

E2  
726

# TEHNIKA KÕIGILE

POPULAAR-TEHNILINE KUUKIRI.  
INSENERIKOJA VÄLJAANNE

TOIMETUSE ja TALITUSE address:  
TALLINN, VENE tän. 30, tel. 431-35.  
Ilmub 15. kuupäeva ümber.

TELLIMISHIND:

aastas — 4 krooni, 1/2 a. — 2 kr.

Kollektiiv-tellimisel kr. 3.20—3.50.

Üksiknumber 40 s.

Tellimisi võetakse vastu ka postkontorites. Posti jooksev arve nr. 573.  
Jooksev arve Krediid Pangas nr. 18994.

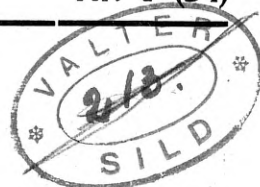
SISU: Toimetus: Uueks aastaks. — A. Veski: Pliitide ehitamisest. — V. Raudsepp: Veejõu kasutamisest. — G. Dementjev: Aurukatla suitsutorudest. — A. G.: Puidu konserveerimisest. — E. Aver: Küünlajalg. — F. Haidak: Elekter põllumajanduses. — R. R.: Elektrimootori laagritest ja nende määrimisest. — A. Merilaid: Lennukite juhtimine raadioga. — H. Muischneek: Stereoskoopiline pildistamine hariliku kaameraga. — Saadetis aastaks 6939. — Vastuseid küsimustele, tehnika uudiseid jne.

IV AASTAKÄIK

JAANUAR 1939

Nr. 1 (34)

## Uueks aastaks.



TEHNIKA VALDAMINE TOOB MAJANDUS-  
LIKKU EDU.

Meie riigi ülesehitamisetöö võtab järjest stabiilsemat ilmet. Tänu püsivale Vabariigi Valitsusele riigi valitsemisaparaat töötab normaalselt, uued kavavad küpsevad rutemini, tööproduktiivsus tõuseb ja kodanik jätkab oma igapäevast tööd rõõmsama ja rahulikuma tundega.

Seejuures ei saa mitte alla kriipsutamata jätta huvitavat joont, mis iseloomustab meie viimase aja elu. Nimelt, nagu seda võis tähele panna viimasel Põllutöökoja kongressilgi 8. detsembril l. a., kus pooled vastuvõetud resolutsioonidest käsitlevad tehnikalisi küsimusi, — nõutakse ikka rohkem ja rohkem kutseharidust ja tehnika rakendamist igapäevasesse ellu; ühesõnaga, rahva seas on küpsemas arusaamine tehnika järjest tõusvast osatähtsusest kõikidel aladel ja üldse igapäevases elus.

On raske vallutada nüüdisaja nii väga mitmekesist tehnikat, kui selleks pole vastavat haridust ja ettevalmistust. Praktika ja isiklikud kogemused on head asjad kõikides elu küsimustes, kuid väga palju võib saavutada end alatasa täiendades teoreetilisel teel, et sellega suuteline olla haarata tehnilisi küsimusi tänapäeval vajalikus ulatuses. Seepärast rõõbiti koolile ja praktilisele tegevusele levib töötajale määratud tehniline kirjandus ja ajakirjandus. Ka laiematelegi ringkondadele selgub ikka rohkem ja rohkem, et igal tööalal lisaks praktilistele kogemustele ja vilumusele vajatakse ka teoreetilisi teadmisi. Õnnelikumad selle poolest on

suuremad rahvad, kel on võimalik saada laialdast kirjandust igalt erialalt. Meil aga on vähe eesti-keelseid kutsealalisi raamatuid ja just seepärast meie peame panema suuremat rõhku tehnilisele ajakirjandusele.

Lühikesest ilmumisajast hoolimata meie ainulaadne populaar-tehniline kuukiri „Tehnika Kõigile“ on saanud tõhusaks teguriks tehniliste teadmiste ja praktiliste oskuste levitamisel laiemates ringkondades; sellega ta on kaasa aidanud riigi ülesehitamistöö. Piiratud ruumi tõttu me kaugeltki ei suuda täita kõiki meil lasuvaid tähtsaid ülesandeid, vaid peame püüduma peamiselt puhtpraktiliste meie oludes rakendatavate tehniliste teadmiste andmisega ja saame maailma tehnika arengu uusimaist saavutusist tuua vaid lühikesi huvitavamaid teateid.

Eelseisval aastal me kavatsame anda peale taliste mitmekesiste tehniliste kirjutiste sarje s ü s t e m a a t i l i s i, laiemalt haaravaid artikleid mitmesugustelt põllunduslikelt, töösukulikelt ja tööstustehnilistelt aladelt. Endiselt paneme erilist rõhku tiheda kontakti hoidmisele meie lugejaskonnaga.

Heas lootuses, et ajakirja „Tehnika Kõigile“ lgp. lugejad jagavad meie vaateid tehnika vallutamise tähtsusele ja vajadusele tõsta tehnika abil meie riigi üldist heaolu ja kodanike elustandardi, soovime kõigile TK lugejatele, kaastööliste, kuulutajatele ja sõpradele õ n n e j a j õ u d u eelseisval uuel aastal!

TK toimetus.

# Pliidide ehitamisest.

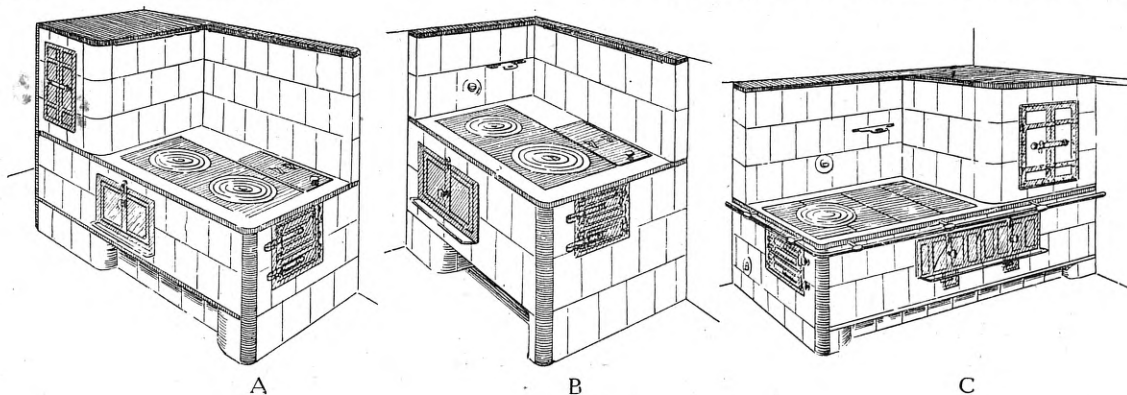
Arvo Veski,

Tallinna Tehnikaülikooli Ehitusõpetuse Laboratooriumi assistent.

Pliidist oleneb köögi väärtus. Hea pliit on rõõmuks perenaisele, küpsetab kiirelt, hoiab kokku põletist ja ei aja kööki suitsu. Igal sammul aga võime leida halbu, lohakalt ja oskamatult ehitatud pliite, mil leidub vähemaid või suuremaid vigu. Ei saa näiteks pidada otstarbekaks säärast pliiti, mille praeahi ei küpseta või teeb seda vaid osaliselt. Samuti ei paku lõbu töötada pliidiga, mis halva tõmbe tõttu ajab alati suitsu kööki ja seejuures väga visalt ja aeglaselt küpsetab. Pliidi halbus ei olene mitte materjalidest, millest pliit on ehitatud, vaid halvast pliidis on ainuüksi süüdlane pliidi ehitaja, pottsepp.

köökidest. Meie tavalises köögis aga asetseb pliit nurgas, kus ta asu on osutunud kõige otstarbekohasemaks meie võrdlemisi väikestes köökidest. Söögimajades, restoranides jne. paigutatakse uue ajal pliidid isegi keset kööki, et pääseks pliidi manu igast küljest. Säärase pliidi küttegaasid juhitakse põrandaaluse kanali kaudu korstnasse.

Joonisel 1 on kujutatud perspektiivis kolm moodsat nurgapliiti, mille hulgast A kujutab tavalist pliiti ühes soekapiga, B kujutab sama pliiti ilma soekapita ja C suuremat pliiti kahe praeahju ja soekapiga. Kõige rohkem ehitatakse meil joonisel 1-B kujutatud pliite. See pliit on meil kaju-



Joon. 1.

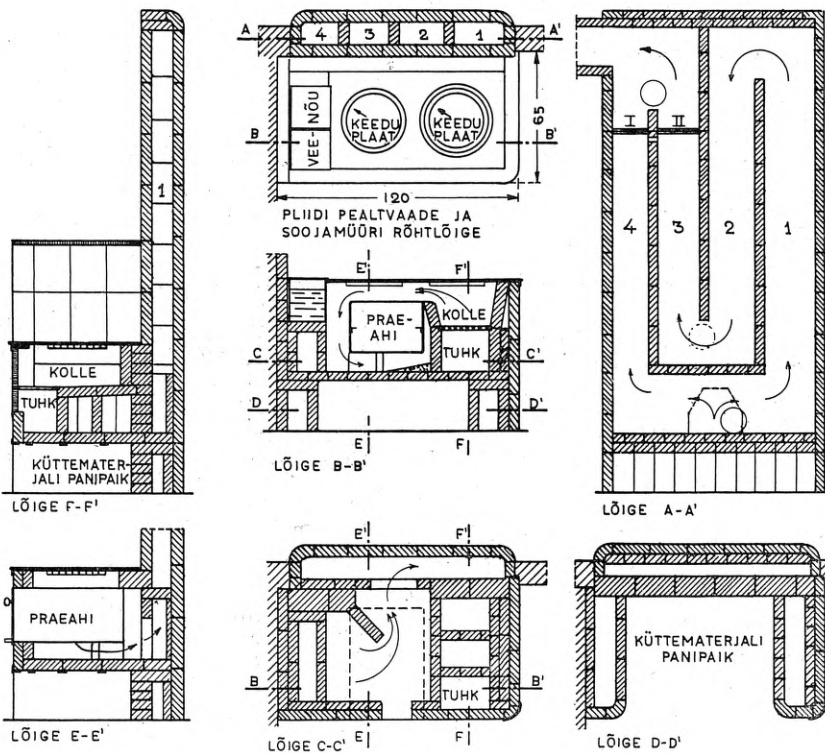
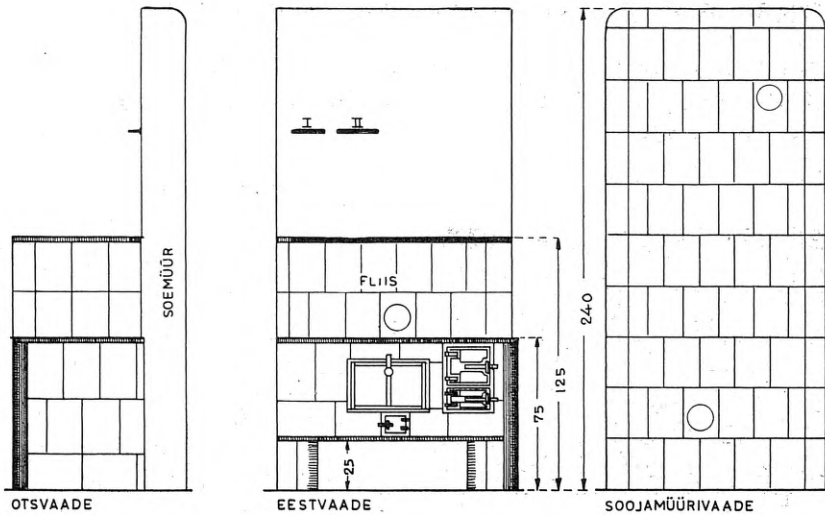
Kuna pliit on peale kõige muu veel võrdlemisi kallis ese, siis ei tohiks ta ehitamist mitte usaldada üksiköik kelle kätte, vaid pliit lastagu ehitada alati vaid tuntud meistri või firma poolt.

Alljärgnevalt on toodud meie tavalise köögipliidi ehituse kirjeldus ühes vastavate joonistega, mille järele iga majaomanik, talupidaja või ehitaja võivad üldjoontes kontrollida, kas pliidi ehitaja tunneb tööd või mitte. Ka on käesolevas kirjutises antud ülevaade pliidi ja soojamüüri ehitamiseks tarvisminevate materjalide kui ka hindade kohta. Joonistel on toodud ainult pottidega vooderdatud pliidid, kuid samu mõõtmeid ja põhimõtteid võib kasutada tellisestki või üksiköik mis materjalist laotud pliidi puhul. Mõõtmetena on kasutatud peamiselt tolli, kuna kõik pottsepatööde materjalid on antud tollides ja kuna pottsepatööde tollidega on rohkem harjunud.

**Pliidi asukoht.** Pliit asetsegu köögis nii, et aknast tulev valgus langeks otse pliidile. Pliit võib asetseda seina ääres kas küljega või otsaga. Eriti sobiv on otsaga vastu seina asetsev pliit, kuna sel juhul pääseb pliidi manu mõlemalt küljelt. Otsaga või küljega vastu seina asetsevad pliidid aga võtavad suure osa köögi ruumist enda alla; seepärast võib pliite sääraselt paigutada ainult suuremates

nenud nii-ütelda standardtüübiks, millise tüübi ehitamist käsitleme käesolevas kirjutises üksikasjalikumalt. Joonisel 2 on toodud sellise pliidi tööjoonis, mille järgi võib kontrollida, kas pliit on ehitatud õieti või mitte. Joonisel 2 toodud pliit erineb joon. 1-B kujutatud pliidist ainult ukse ja veekatla asukoha poolest. Pliidi uks võib asuda kas otsas või küljel. Viimasel ajal on enam poolehoidu võitnud küljel ehitatud ukсед, kuna sel puhul küttekollet saab ehitada pikemana ja ruumikamana, mis võimaldab küttematerjali soodsamat põlemist. Veekatla asetusest oleneb pliidi pikkus ja laius. Kui soovime pikemat ja kitsamat pliiti, asetame veenõu pliidi otsa poole, kui aga tahame laiemat ja lühemat, asetame veenõu paralleelselt küljele.

**Pliidi ehitamisel vajalikud materjalid.** Joonisel 2 on pliidiga ühes kujutatud ka soemüüri ehitamine. Tegelikult kuulubki pliidi juurde alati ka soemüür, sest ei ole kasulik talvel lasta pliidi alt lahkuvaid veel küllalt kuumi gaase otse korstnasse, vaid otstarbekam on neid kasutada ruumide soojendamiseks. Seepärast juhitaksegi kuumad gaasid pliidi alt selleks ehitatud lõõristikku, mille seinad soojenevad ja annavad sooja edasi ruumile. Keskküttega hoones jäetakse tavaliselt



Joon. 2.

soemüürid ehitamata. Küttematerjalide ratsionaalse kasutamise seisukohalt aga ei ole säärane nähtus õigustatud.

Pliidi ehitamisel vajalike materjalide loetlemisel toome siinkohal eraldi pliidi- ja soemüürimaterjalid.

Joon. 2 kujutatud pliidiks, mille pikkus on 120, laius 65 ja kõrgus 75 cm, on vaja:

Kive<sup>1)</sup> (ahjutelliseid) mõõtmeis 5×10×20 cm (2"×4"×8") 150 tk. Need kivid on vajalikud pliidi kere ladumiseks.

Õhukesi kive<sup>1)</sup> mõõtmeis 3×10×20 cm 15 tk. pliidi kere ladumiseks.

Klaasitatud potte<sup>1)</sup> (võivad olla klaasitamatagi, s. t. punased) pliidi kere vooderdamiseks ja fliisiks 43 tk.

Tellisplaat<sup>1)</sup> mõõtmeis 2×17×30 cm 15 tk. Kuna alati tuleb ahju ja soemüüri pottide rumbad täita selleks valmistatud tätekividega, siis pliidiil see ei ole oluline. Et pliidi küljed ruumi ei soojenda, täidetakse pliidi pottide rumbad tavaliselt tellisplaatide tükkidega ja saviga, kuna tellisplaatidega täitmine tuleb tätekividega täitmisest odavam.

Savi keskmiselt pool hobusekoormat.

Pliidiplaat kahe keeduauguga 34"×19" (joon. 3).

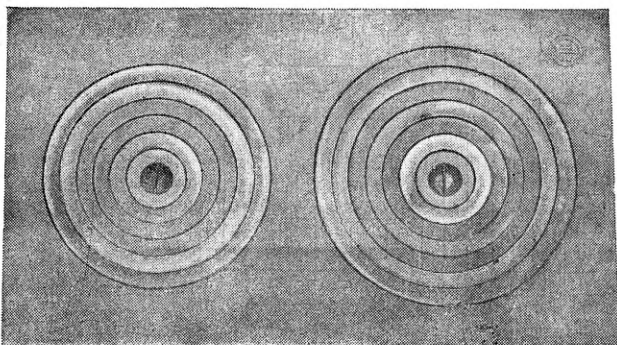
Praeahi 9"×14"×22" (joon. 4).

<sup>1)</sup> Vt. TK. nr. 9 — 38. a., lk. 271.

Pliidiuks 6"×8" ühes tuhamu-uksega \*) (joon. 4).

Tuharest ehk tuhasova 8"×10" (joon. 5).  
Tahmauks 3"×4" praeahju alla koguneva tahma väljavõtmiseks (joon. 4).

Veekatel (malmist või vasest) 7"×9"×14" (joon. 4).



Joon. 3. Kahe auguga ja rõngastega pliidiplaat.

Lühisiiber 6"×7½" (joon. 6-A). Lühisiibriks e. põiksiibriks nimetame siibrit, mille laius ületab pikkuse. Kasutatakse tavaliselt väiksemate lõõride puhul.

Pliidi äärerraud 3"×1" (joon. 7). Pliidi äärerraud võib olla kas kaitstud või kaitseta. Ääreraua kaitse kujutab endast ääreraua külge kinnitatud metallist toru, mille ülesandeks on hoida, et pliidi ääres toimija ei puutuks vastu tulist pliidi äärerauda. Tegelik kogemuste põhjal ääreraua kaitse ei evi erilist tähtsust.

Pliidi nurgaraud (joon. 7) asetatakse pliidi nurga kaitseks ja pliidi stabiilemaks muutmiseks. Nurgarauad võivad olla kas poolümargused või kantis. Enamasti kasutatakse poolümaraid nurgaraudu.

Sokliraud on tavaline nurkraud 1"×1" (joon. 2 eestvaade), millele toetuvad pliidi esikülje potid.

Kulbiraud (joon. 7) asub pliidi ülemises servas. Kasutatakse kulpide ja muude pliidi juures vajalike esemete ülesriputamiseks.

Põhjaraud 2"×¼", tavaliselt 3 rauda, mis asuvad põletise panipaiga üle ja mille ülesandeks on pliidi põhja kandmine (joon. 2, lõiked F—F<sup>1</sup> ja E—E<sup>1</sup>).

Suuauguraud 2"×¼" asub pliidi ukse kohal ja katab pliidi ääreraua ja plaadi vahelist pilu.

Pliidi plekk. Tavaliselt ¼" paksusest terasplekist riba, mis asetatakse pliidi nende kohade katteks, mida plaad ei kata.

Auruklapp 7"×8" keetmisel tekkivate aurude vastavasse lõõri juhtimiseks (joon. 4).

Vitsrauda potiklambriteks 2 kg.

**Materjalid soemüüri tarvis.** Joonisel 2 on kujutatud keskmise suurusega soemüür, mis meie kliimas suudab soojendada kööki ja ühte väiksemat tuba. Soemüüri kõrgus on 9 potirida ja laius 5 pot-

ti nurkade vahel. Juhul, kui soemüüri tahetakse soojendada suuremaid ruume, siis olgu soemüürile ehitatud juurde eri kolle, mis võimaldaks soemüüri kütmist ilma pliiti kütmatagi.

Joonisel 2 kujutatud soemüüri ehitamiseks on vaja:

Klaasitatud potte ühes nurkadega 68 tk.

Punaseid potte ühes nurkadega 24 tk.

Poti täitekive 70 tk.

Ahjutelliseid lõõride vaheseinteks ja jalaks 100 tk.

Savi keskmiselt pool hobusekoormat. Kui ehitada pliit ja soemüür korraga, kulub savi kokku keskmiselt ¾ hobusekoormat.

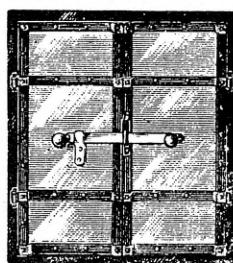
Vitsrauda potiklambriteks 6 kg.

Vasktoppe (stepsleid) (joon. 4) 3 tk.

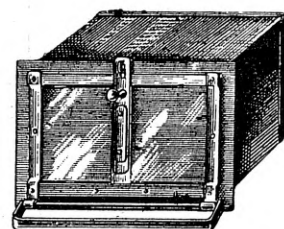
Üldiselt on reeglilik, et klaasitatud pottidesse asetatakse topid ja punastesse pottidesse tahmaüksed.

Siiber nr. 4, 6"×5" (joon. 6-B). Siibrid on müügil numbrite järele, kusjuures igale numbrile vastab teatud suurusega siiber. Suurim siibrinumber on 8, millele vastab siiber 11"×9".

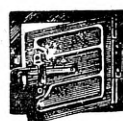
**Pliidi ja soemüüri ehitamine.** Tavaliselt pliit ja soemüür ehitatakse korraga. Esiteks asetatakse kohale soemüüri alus ühes kolme rea pottidega.



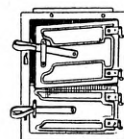
SOOJAKAPIUKS



PRAEHI



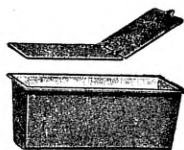
TAHMAUKS



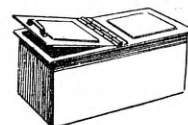
PLIIDIUKS



AURUKLAPP



MALMVEEKATEL



VASKVEEKATEL



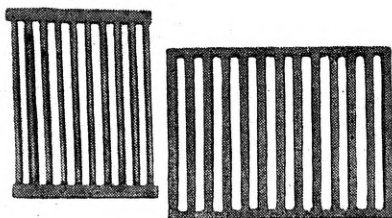
TOPIS

Joon. 4.

Nende kolme potirea rumbad on soovitatav hari-like tätekivide asemel täita õhukeste tellistega, mis on tätekividest 1 cm võrra paksemad. Nende potiridade täitmine paksemate kividega on soovitatav seepärast, et soemüüri alumise (II ja III) potiread pliidi alt tulevate kuumade gaaside mõjul ei läheks liiga palavaks.

\*) Tuhamu = tuharuum.

Järgnevalt asetatakse kohale pliidi nurgaraud ja äärraud. Viimaste otsad kinnitatakse tugevalt seintesse. Tekkinud raami vahele rajatakse pliit. Esiteks pannakse kohale kaks rida otsapotte, millest alumine pannakse küljelipottidest ja teine püstpottidest (joon. 2 otsavaade). Seejärel ehitatakse valmis jalad, nagu on kujutatud joonisel 2, lõigetel B—B<sup>1</sup> ja D—D<sup>1</sup>. Jalgade kõrgus, mis ühtlasi on ka põletise panipaiga (puiduaugu) kõrguseks, on tavaliselt 20÷25 cm. Järgnevalt asetatakse kohale sokliraud ja põhjaraud. Edasi talitavad pottsepad väga erinevalt. Mõned laovad enne pottidest seinad valmis ja siis alustavad pliidi põhja ja kere tegemisega, kuna teised teevad enne põhja ja siis laovad potid. Loogilisem on viimane viis. Põhi laotakse tavalistest ahjutelistest, mille otsad toetuvad põhjaraudadele (joon. 2, lõiked F—F<sup>1</sup> ja E—E<sup>1</sup>). Soklirauale pannakse potirida küljelipottidest; ühtlasi raiutagu neisse praeahju ja ukse kohad sisse. Ühes selle potireaga pannakse kohale ka praeahjualune tahmauks. Seejärel seatakse kohale praeahi ja pliidiuks. Järgnevalt pannakse kohale viimased potiread, mille järele võib alata pliidi sisemiku müürimisega. Kivid pliidi sisemikus asetatakse nii, nagu on näidatud joonisel 2 lõigetel. Veepaagile tehakse nii kõrge alus,



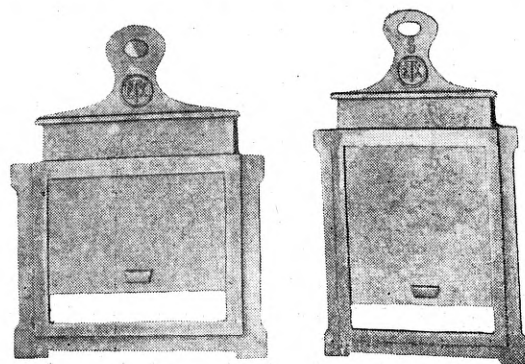
Joon. 5. Tuharestid.

et ta parajasti jääb alusele kandma. Lõpuks määratakse pliidi servad saviga, kuhu asetatakse pliidiplaat.

Kui tahetakse saada korralikku pliiti, mis hästi tõmbaks ja sama hästi küpsetaks, siis tuleb pliidi sisemiku müürimisel pidada silmas rida asjaolusid ja mõõtmeid. Praeahju lae ja pliidiplaadi vahe olgu mitte üle 3". Kui pliit on ilma soemüüriga, siis see vahe olgu veelgi väiksem, kuni 2½". Praeahju külje ja veekatla vahemaa võiks olla ülimalt 4" ja praeahju põhja ja pliidi põhja vahe 3". Koldes tekivad kuumad gaasid, mis lähevad põiki üle praeahju ja keeravad mööda praeahju külge alla, soojendades ühtlasi ka veepaaki; siis nad keeravad praeahju alla ja lähevad praeahju tagant vastava avause kaudu soemüüri lõõristikku. Et gaasid ei soojendaks praeahjul ainuüksi tagumist osa, siis gaaside juhtimiseks ettepoole on praeahju alla asetatud nurgeti kivi (joon. 2, lõige C—C<sup>1</sup>). Praeahju koldepoolse külje soojendamiseks jäetakse kolde sein ja praeahju sein vahele 1"-laiune vahe (joon. 2, lõige B—B<sup>1</sup>). Et kuumad gaasid ka praeahju esimest parempoolset nurka soojendaks, paljud pottsepad täidavad saviga selle nurga aluse kõrgemaks, mille tõttu seal

kohal praeahju ja pliidi põhja vahe on väiksem (joon. 2, lõige B—B<sup>1</sup>); seetõttu gaasid juhitakse seal tihedamalt vastu praeahju põhja.

Kui tuli on pliidi all, siis olgu veekatel alati täis, kuna vastasel korral katel võib ajajooksul läbi põ-



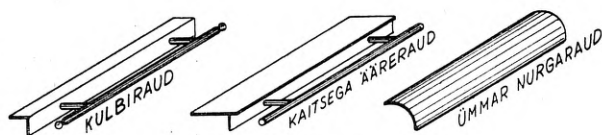
A B  
Joon. 6. Siibrid.

leda. Tühja malmkatla puhul lööb katla sees olev emailikiht kuumuse mõjul pragunema. Seetõttu paljud majaomanikud lasevad veekatla küljed vooderdada tellisplaatidega. Säärases vooderdatud külgedega katlas aga vesi ei lähe küllalt paljaks.

Tuharest asub küttekolde esiosas. Resti all asub tuharuum, mille põhi asub pliidi põhjaga samal tasemel. Tuharuumi pikkus võrdub resti pikkusele ja laius küttekolde laiusle (joon. 2, lõiked F—F<sup>1</sup> ja B—B<sup>1</sup>). Küttekolde laius on tavaliselt 25 cm, pikkus 50 cm ja kõrgus kuni 20 cm.

**Soemüüri ehitamine.** Soemüüri toapoolne külg tehakse tavaliselt klaasitatud pottidest ja köögi-poolne külg punastest pottidest, mis olivärviga üle värvitakse. Soemüüri köögipoolsest osast ehitatakse klaasitatud pottidest ainult fliis. Fliisi ülemisse äärde, kahe potirea vahele kinnitatakse kulbiraud kas tsement- või kipssegul. Saviga kohale pandud kulbiraud hakkab varsti logisema ja kukub välja.

Soemüüri seinte paksus on 5 cm, s. o. poti paksus ühes täitekiviga. Lõõride vaheseinte paksuseks on samuti 5 cm, s. o. tavalise ahjutellige paksus. Kogu soemüüri paksuseks on 9". Soemüüri ehitatakse tavaliselt neljalõõriline (joon. 2, lõige A—A<sup>1</sup>), millest esirõõresed on avaramad kui viimased. Joonisel 2 kujutatud soemüüri lõõride

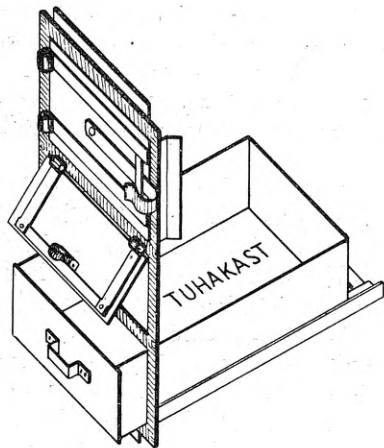


Joon. 7.

rõhtlõikepinnad on: 10"×4"; 9"×4"; 8"×4" ja 7"×4". Kuumade gaaside teed soemüüri lõõristikus reguleeritakse kahe siibri abil. Suvel, kui ei ole tarvidust soemüüri kütmise järele, avatakse vaid siiber I, mis asub lõõris nr. 4. Kuumad gaasid, mis praeahju taga oleva avause (lõikel A—A<sup>1</sup>

punktiiriga märgitud) kaudu pääsevad soemüüri alumisse rõhtlõõri, lähevad otse läbi lõõri nr. 4 korstnasse. Talvel aga, kui on vaja kütta ka soemüüri, suletakse siiber I ja avatakse siiber II, mis asub lõõris nr. 3. Sel juhul gaasid läbivad lõõrid 1, 2 ja 3, enne kui pääsevad korstnasse. Et aga sel juhul lõõr nr. 4 ei jääks külmaks, tehakse lõõride nr. 3 ja nr. 4 vahel asuvasse vaheseina siibri test madalamale väikene kahe-ruuttolline avaus, mille kaudu osa gaase pääseb lõõri nr. 4 kaudu lõõri nr. 3 ja sealt korstnasse. Sel juhul soojeneb kogu soemüür ühtlaselt. Lõõri seina avause tegemisel peetagu tõsiselt silmas, et mainitud avaus ei saaks liiga suur, sest siis läheks lõõri nr. 4 kaudu liialt kuumi gaase korstnasse ja teiste lõõride soojendamiseks jääks vähe üle. Soemüüri lagi ja põrand kaetagu kahe rea kividega nii, et ridade vuu- gid ei asü kohakuti.

**Topid ja tahmauksed.** Kuna pliidi koldes tekki- vate ja läbi soemüüri minevate gaaside tee on väga pikk, siis selle tagajärjel tavaliselt koguneb



Joon. 8.

soemüüri lõõristikku palju nõge ja tahma. Et tahm lõõre ajajooksul ei ummistaks, on vajalik neid aeg-ajalt puhastada. Puhastamiseks on ette nähtud vastavad avad, mis on suletud kas toppidega või tahmaustega. Topid ja ukсед peavad olema nii asetatud, et nende kaudu pääseb nii pliidi kui ka soemüüri sisemikule igalt poolt juurde. Joonisel 2 näidatud pliidil ja soemüüril on kokku 3 toppi ja üks tahmauks. Tahmauks asub praeahju all ja tema kaudu puhastatakse praeahju alust sinna kogunevast tahmast. Soemüüri teise potirea kohal asuva topiava kaudu puhastatakse soemüüri alumist rõhtlõõri, esimest ja neljandat lõõri ja ka praeahju tagumist külge. Fliisi kohal asuva topiava kaudu puhastatakse teist ja kolmandat lõõri. Soemüüri eelviimase potirea kohal asuva topiava otstarve on peamiselt siibritele ligipääsu võimaldada. Aegajalt tahmuvad siibrite lihkesooned niivõrd, et takistavad siibrite korralikku sulgemist. Seetõttu lasevad siibrid kuumi gaase läbi, mille tõttu soemüür jaheneb enneaegselt. Siibreid puhastatakse läbi topiava kas traadi või terasharja abil. Kui siibrikeeles juba enne kohaleasetamist kõrvaldada nukk, mis takistab keele täielikku väljatõmbamist, siis siibri tahmumise korral aitab, kui

siibri keel välja tõmmatakse, tuliseks tehakse ja siis tagasi sisse lükatakse. Ka on väljatõmmatava siibrikeeles puhul võimalik traadi abil siibri lihkesooni tahmast puhastada. Mõned pottsepad armastavad siibreid lõõristikku asetada serviti, s. o. püstloodis. Säärane siibrite asetust viis on ebasobiv, kuna vertikaalsiibri alumine lihkesoon õige lühikesel ajaga koguneb tahma täis. Kui säärasele siibrile ei ole võimaldatud juurdepääsu, siis see siiber on kõlbmatu. Õigem on alati siibrid asetada rõhtsalt, nii kui on näidatud joonisel 2 ja alati olgu siibritele juurdepääs võimaldatud kas topiava või tahmauks kaudu.

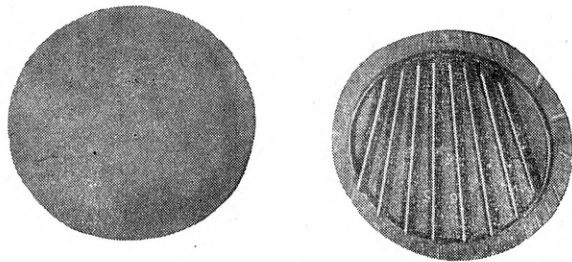
**Soekapiga pliit.** Pliidi soekapi otstarve on toitude hoidmine soojana teatud aja jooksul. Soekapp saab omale sooja kapi tagant läbiminevalt lõõrilt ja kapi alla ulatuvatelt pliidi kuumadelt gaasidelt. Soekapi uks (joon. 4) olgu niisama lai kui praeahju uks, et oleks võimalik praeahjust võetud praeahjulaiuseid panne asetada soekappi. Tüüpilised soekapiga pliidid on toodud joonisel 1—A ja 1—C.

**Pliidi uks ja kütmine.** Meil köetakse pliiti tavaliselt puiduga. Puitkütte tarvis on meil praegu tarvitusel olev uks, rest ja tuharuum otstarbekohasena välja kujunenud. Kui aga meil ajajooksul majapidamistes üle minnakse turvasküttele, siis praegused ukсед, restid, kolded ja tuharuumid ei ole enam küllalt otstarbekad, vaid need tuleks vastavalt turvasküttele ümber kohandada. Turvaspõletise tarvis ongi meil juba turule lastud pliidiuks, mil on tuhakast juures (joon. 8). Kuna turvas põlemisel jätab järele väga palju kergelt ja lenduvat tuhka, siis oleks tülikas teda alati tuharuumist välja tõsta teise nõusse, vaid otstarbekohasem on, kui tuhk otse läbi resti langeb selleks seatud tuhakasti, millega ta siis välja viiakse. Joonisel 8 kujutatud pliidiust on soovitatav kasutada ka puitpõletise puhul. Keskmise uks, õhu koldesepääsu uks, on reguleeritav. Uste kogukõrgus on 18", s. o. ta mahub täpselt pliidi sokliraua ja äärreraua vahele ja asetseb seal täiesti kindlalt.

Pliiti on kasulikum kütta võimalikult lühikeste halgudega. Koldes olgu korraga alati rohkem kui üks halg.

**Pliidiplaat ja keeduplaadid.** Meie tavaline rõngastega pliidiplaat on mõeldud õieti padade tarvis. Kuna aga ajajooksul on üle mindud lameda põhjaga pottide kasutamisele, siis rõngastel keetmine ei ole enam küllalt otstarbekas. Välismaail on rõngastega plaadid suuremalt osalt juba kõrvale jäetud ja need asendatud ribiliste plaatidega. Ribilised plaadid koosnevad üksikutest lülidest, mis asetatakse pliidile üksteise kõrvale. Joon. 1—C näeme sellist üksikutest lülidest koosnevat ribilist plaati. Ribid asuvad plaadi alumisel küljel ja nende ülesanne on plaadi alumist sooja vastuvõtupinda suurendada. Säärane plaat läheb pliidi küdedes ruttu niivõrd kuumaks, et plaadile asetatud lameda põhjaga potis toit hakkab kiiremini keema kui augul. Meilgi on sääraseid lüliplaate saadaval, kuid siiski ühe rõngastega varustatud auguga (joon. 1—C).

Kuna meil peaaegu kõik pliidid on varustatud rõngasplaatidega, siis oleks ebaratsionaalne neid korruga asendada ribiplaatidega. Et aga saavutada sama tulemusi kui ribiplaatidegagi, siis on meil ilmunud müügile nn. keeduplaadid. Keeduplaadid (malmist) on altpoolt küljest varustatud kas ribidega või okastega soojavastuvõtu-pinna suurendamiseks (joon. 9). Kui asetada sel-



Joon. 9. Keeduplaat.

line plaat rõngaste asemele (joon. 2, pealtvaade) ja plaadile panna lameda põhjaga pott veega, siis hakkab potis olev vesi lühikese aja jooksul keema, ilma et tuli oleks vastu poti põhja puutunud. Mida siledam ja ühtlasem on poti põhi ja mida vähem jääb õhku keeduplaadi ja potipõhja vahele, seda kiiremini hakkab potis olev vesi keema. Minu poolt läbiviidud pikemaajalised katsed joon. 9 kujutatud keeduplaadiga, mille läbimõõt on 27 cm, tavalise alumiiniumist keedupotiga, mille põhi polnudki täiesti sile, andis järgmisi tulemusi: Keeduplaadi abil hakkas vesi potis keskmiselt ühe veerandi kuni ühe kolmandiku võrra kiirem keema kui poti põhja olles otse vastu tuld. Et poti põhja tasasusel on plaadi puhul väga suur tähtsus, seda näitas katse tulemus, kus täiesti sileda põhjaga poti ja plaadi vahele jäetud  $\frac{1}{2}$ -mm-ine õhuvähe pikendas vee keemahakkamisega kahekuni kolmekordselt võrreldes sellega, kui pott asus otse plaadil.

Tehtud katsetuste põhjal võib ütelda esiteks, et keeduplaadi tarvitamine majapidamises on tasuv, teiseks, et plaadi kasutamise puhul olgu pottide ja pannide põhjad võimalikult tasased, ja kolmandaks, et plaadi kasutamisel on keedunõud täiesti puhtad nõest ja tahmast, milline asjaolu eriliselt headmeelt teeb perenaistele.

**Pliidi ja soemüüri maksus.** Pottidega vooderdatud pliidi ehitustöö hinna arvutamiseks on meil kujunenud välja hinna arvestamisviis pliidi välisseina jooksva sentimeetri alusel. Praegu maksetakse Tallinnas pottsepale pottidega vooderdatud pliidi seinaga iga jooksva sentimeetri eest 11÷13 senti. Kui tahame näiteks teada palju maksub joon. 2 kujutatud pliidi töö, kui pliidi sentimeeter maksab 13 senti, siis teeme järgmise arvutuse: Arvame kokku pliidi pikkuse ja laiuse, s. o.  $120+65=185$  cm. Korrutades saadud arvu 13-ga, saame 2405 senti ehk kr. 24.05. Fliisi pottide paikapaneku eest arvatakse tasu eraldi, keskmiselt 45÷50 senti poti pealt. Joon. 2 kujutatud pliidi

fliis vajab 22 potti. Korrutades  $22 \times 50 = 1100$  s. Kogu pliiditöö maksus oleks  $24.05 + 11.00 = 35.05$  krooni.

Soemüüri ehitamise eest maksetakse tasu ainult poti pealt, kusjuures poolikute pottide ja nurga-pottide kohalepaneku hind on sama, mis terve poti pealt.

Punaste pottide kohalepanemine maksab keskmiselt 20 senti. Kui pliit on punastest pottidest, siis pliidi sentimeetri hind on 8÷10 senti.

Kuna materjalide hinnad on erinevad ja neid kerge on saada vastavate firmadelt, siis käesolevas kirjutises materjalide hinnad on jäetud toomata.

Kogemuste alusel maksuks Tallinnas joon. 2 kujutatud klaasitatud pottidest pliit ilma soemüürita kokku töö ja materjalid, 100÷120 krooni. Soemüüri maksus oleks 60÷70 krooni, seega maksuks keskmise suurusega pliit ühes soemüüri-ga kokku 160÷190 krooni.

Soekapiga pliit maksuks keskmiselt 70 krooni võrra rohkem.

Pliidi ja soemüüri maksus oleneb veel väga palju sellest, millist garnituuri kasutada pliidi ehitamisel. Eelpooltoodud arvutustes on arvestatud tavaliste äärraudadega, tavaliste ustega jne. Kui aga kasutada kroomituid või vasetatud käepidemete-ga ja asbestkaitsevoodriga uksi, kroomituid või nikeldatud nurga- ja äärraudu, ribiplaate jne., oleks pliidi maksus tunduvalt kõrgem. Näiteks maksuks parem soekapiga pliit parema garnituuri kasutamisel 330 krooni. Säärase pliidi maksus koos soemüüri-ga oleks keskmiselt 400 krooni. ■

Kliiseed nr. 3, 5, 6 ja 9 — ETK-lt, nr. 1 — A/S. Savilt.

# A.-S. «SAVI»

TALLINN, Pärnu mnt. 31, tel. 459-88

Ahjutarbed

Potisepa tööde teostamine

Metlach põranda- ja seinaplaadid

Pliitide, kamina- ja plekkahjude raud- ja vaskosad

# Veejõu kasutamisesest.

Ins. V. Raudsepp.

Vesi esineb looduses tähtsaimana elumõjutava tegurina. Samasugune tähtis tegur on vesi inimesegi elus ja tegevuses, nagu vee kasutamine majapidamises, põllumajanduses, tööstuses ja mujal. Veekasutamise ühe vormina esineb veejõu kasutamine.

Sademetena maapinnale langenud vesi otsib endale teed merre, voolates kraavides, ojadest ja jõgedes ja seejuures evib meiegi lausikmaa-oludes võrdlemisi suurt energiat. Veejõu kasutamisel rakendatakse seda voolava vee raskusjõu tööd. Veejõu suurus oleneb kasutada olevast veehulgast, mis ühe ajaühiku jooksul veejuhet mööda läbi voolab, täpsemalt selle veehulga kaalust, ja kasutada olevast kukkumisest, ja ta arvutatakse valemist:

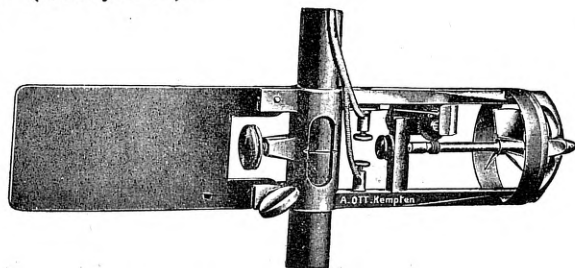
$$N = 10 \times Q \times H.$$

$N$  on võimsus hobujõududes,  $Q$  on kasutatav vooluhulk kantmeetrites ühe sekundi kohta ja  $H$  on kukkumiskõrgus meetrites. Tegur 10 valemis toodud mõõtühikutele vastavalt on saadud arvutusel, lähtudes seisukohast, et kasutada olevast veejõust on praktiliselt kasutatav ja töölerakendatav vaid 75%, kuna ülejäänud 25% läheb kaduma voolutakistustele jõuseadme kanalites ja turbiinides, mitmesugustel hõõrdumistel jne. See veejõuseadme keskmine kasustõht 0,75 võib mitteotstarbekohase sisseseadu puhul langeda tuntavalt madalamale, näiteks, kuni 0,50 ja, ümberpöörduvalt, moodsate ning asjatundlikult ehitatud sisseseadu puhul tõusta üle 0,80. Selle arvel kasutataksegi uuemate veejõuseadmete kohta võimsuse arvutamisel valemit:

$$N = 11 \times Q \times H,$$

kus kasustõhuna on eeldatud 0,82.

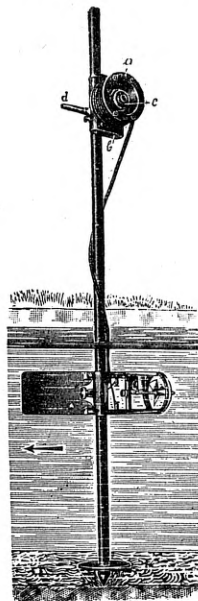
Näide. Olgu vooluhulk  $Q = 3,0 \text{ m}^3/\text{sek}$ , kukkumiskõrgus  $H = 2,0 \text{ m}$ , siis võimsus hobujõududes  $N = 11 \times 3 \times 2 = 66$ . Kasustõhu puhul 0,75 oleks sama jõuseadu võimsus  $N = 10 \times 3 \times 2 = 60 \text{ HP}$  (hobujõudu).



Joon. 1. Tiivik vee kiiruse mõõtmiseks.

Vooluhulk looduslikus veejuhtmes on ühe aasta kestel, kui ka aastate reas kõikum suurtes piirides. Üldiselt teatud kohas esineva vooluhulga suurus ühes ajaühikus (kantmeetrid ühes sekun-

dis) oleneb veejuhtme vesikonna suurusest, s. o. maaala suurusest, millelt sademete veed sellesse veejuhtmesse valguvad. Nagu teada, sademete hulk ja jaotus ühes aastas ja ka aastate reas on muutlik; see muutlikkus tingibki vooluhulga kõikumisi. Meie kliimas, kus talveperioodi sademed kevadel korraga ära voolavad, on vooluhulk kevadel kõige suurem. Kevadisele suurveele järgneb tavaliselt suurest vesikonna auramisest tingi-



Joon. 2.

Tiivik töös.

tud madalvesi; veejuhtmed saavad oma vee suuremalt osalt maaalustest põhjavee ja maapealsetest järvede tagavaradest. Sügisel tavaliselt algab madalast vesikonna auramisest tingitud veetõus; talvel, mil lumisademed äravoolust osa ei võta, esineb jälle madalvesi. Säärane veejõu kasutamisele väga ebasoodus vooluhulga võnkumine on suurel määral tasandatud neis veejuhtmes, mille vesikonnas asub järvi või vettläbilaskvate kihtidega maaaladid. Järvedesse kevadisel lumemulamisel või vihasadudest kogunenud vesi suudab veejuhtme kaudu ära voolata alles pikema aja jooksul ja suurendab seetõttu veejuhtmes vooluhulka sademetevaesel ajal.

Vettläbilaskvad maakihid vähendavad sulavee ja vihmavee kiiret äravoolamist maapinda mööda, kuna suur osa sellest veest imub maa sisse. Maasse imunud vesi toidab põhjavee-tagavarasid ja suurendab seega veejuhtme madalvett. Meil on säärasteks maaaladeks Pandivere kõrgustik ja maaalad Lõuna-Eestis, mida tõestavad sealt algavate jõgede suhteliselt kõrged madalveed ja madalad kõrgvee tipud. Vastupidine nähtus esineb Kasari ja Pärnu jõe vesikonna mõnes osas, kus vettpidav savine maa tingib madalaid madalvee vooluhulki.

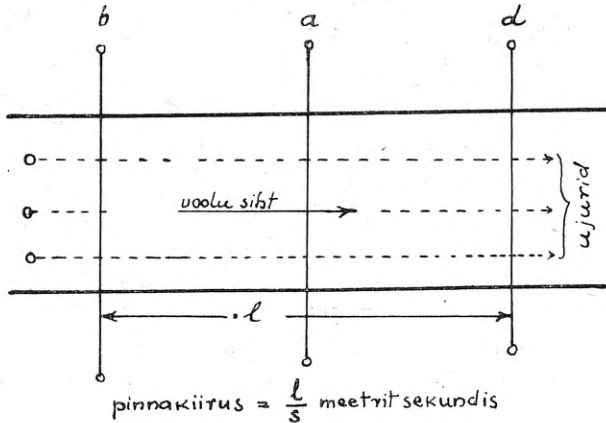


Veejuhtmes voolab vesi oma raskuse mõjul. Vooluhulk, mis ühes ajaühikus — sekundis — antud kohal veejuhet mööda läbi voolab on arvutatav valemist:

$$Q = F \cdot v, \text{ kus}$$

$Q$  on vooluhulk kantmeetrites ühes sekundis ( $m^3/\text{sek.}$ ),  $F$  veejuhtme põiklõike ruutmeetrites ( $m^2$ ) ja  $v$  on voolu keskmine kiirus meetrites ühes sekundis ( $m/\text{sek.}$ ). Põiklõiget  $F$  mõõdetakse risti voolu sihile kaldast kaldani ja voolusängi põhjast veepinnani.

Voolu keskmist kiirust  $v$  on võimalik arvutada empiirilistest <sup>1)</sup> valemistest, kui ka määrata otseste mõõtmiste kaudu. Keskmise kiiruse määramiseks mõõdetakse voolu kiirus kas tiivikuga põiklõike mitmes punktis või lihtsamal juhul mõõdetakse voolu pinnakiiruseid. Mõõdetud kiirustest arvutatakse keskmine kiirus. Voolukiiruste mõõtmise tiivik (joon. 1 ja 2) koosneb kergelt liikuvale teljele kinnitatud kruvikujulisest tiibrattast,



Joon. 3.

mille voolava vee surve tiirlema sunnib. Tiiviku küljes oleva sisseseadu abil loetakse tiibrade tiirude arv ühes sekundis ja arvutatakse voolu kiirus selles punktis. Vooluhulga arvutamiseks mõõdetakse veejuhtme korrapärase osas valitud põiklõikes sääraselt kiiruseid mitmes punktis, määrates punktide arvu ja asendi mõõtmismeetodi abil, ja arvutatakse voolu keskmine kiirus ja vooluhulk  $Q$ . Pinnakiiruste mõõtmiseks kasutatakse vees ujuvaid esemeid, näit. puitkettaid, pudeleid jne. Kiiruste mõõtmine sünnib järgmiselt: Valitakse veejuhtme võimalikult sirge ja korrapärase sängiga osa (joon. 3), märgitakse seal mõõtmisprofiil  $a$  ja abiprofiilid  $b$  ja  $d$ . Mõõtmisprofiil  $a$  mõõdetakse ja kantakse joonisele kaldast kaldani. Kiiruste mõõtmiseks lastakse vette ujuv ese ja mõõdetakse võimalikult täpselt aeg  $s$ , mille jooksul ese liikus profiilist  $b$  kuni  $d$ . Jagades sekundites mõõdetud ajavältus  $s$  profiilide  $d$  ja  $b$  vahemaaga meetrites, saadakse selle vahemaa keskmine pinnakiirus, mis loetaksegi pinnakiiruseks mõõtmisprofiilis ujuva eseme ujumiseks

<sup>1)</sup> Empiiriline = teaduline (kogemuslik), kogutud teadumuste (kogemuste) alusel koostatud, mitte teooria alusel.

joonel. Sääraselt lastakse ujureid vette mitmes kohas jõe laiusel ja saadakse vastavate kohtade pinnakiirust. Neist pinnakiirustest tuletatakse voolu keskmine pinnakiirus. Vooluprofiili keskmine kiirus  $v$  on tavaliselt pinnakiirusest väiksem, olles keskmiselt 0,8 viimasest. Keskmise pinnakiiruse abil määratud voolu keskmine kiirus  $v$  korrutatud mõõdetud põiklõikega annab vooluhulga  $Q$ .

Igale veepinna kõrgusele veejuhtmes vastab erinev vooluhulk. Kui vooluhulga mõõtmisi on tehtud mitmesuguste veepinnakõrguste puhul, siis on võimalik veejuhtme põiklõike jaoks leida sidet veepinna kõrguste ja vooluhulkade vahel nn. vooluhulga-kõvera näol. Veejuhtmes, kus on toimetatud iga päev veepinna kõrguse mõõtmisi, on võimalik vooluhulga kõvera abil arvutada igapäevaseid vooluhulki. Küllalt pika vaatlusterea puhul võimaldavad veestatistilised arvutused igapäevastest vooluhulkadest kestvuskõvera abil saada antud veejuhtme veeoludest täielikku pilti veejõu kasutamise seisukohast tähtsates küsimustes.

Jõgedes esinevatest veeoludest täieliku ülevaate saamine nõuab pikaajalisi veepindade, vooluhulkade, sademete ja muude olude vaatlusi ja mõõtmisi. Eesti veeolude uurimisi toimetab Põllutöoministeeriumi Sisevete Uurimise büroo, kes avaldab kogutud saabeid oma aastaraamatutes. Seniste saavete alusel on toodud allpool mõne vesikonna kohta äravoolu-suurused, mis näitavad, kui suurtes piirides muutub äravool neis vesikondades (tabel 1). Andmed on pikaajaliste vaatluste kesk-

Tabel 1.

Jõgi	$q_{\text{max.}}$	$q_{\text{keskm.}}$	$q_{6 \text{ kuud}}$	$q_{9 \text{ kuud}}$	$q_{\text{min.}}$
Purtse	190	9,7	4,8	2,4	0,6
Pärnu	215	11,0	5,5	2,7	1,0
V.-Emajõgi	200	9,7	5,8	3,1	2,0
Võhandu	95	9,6	8,1	4,0	3,2
Narva	20	8,0	7,3	6,3	5,1

mised ja annavad äravoolu liitrites ühelt ruutkilomeetrilt sekundis ( $l/\text{sek.}/\text{km}^2$ ). Tabelis on toodud järgmised äravoolud:  $q_{\text{max.}}$  on maksimaalne suurvee-aegne äravool, mis esineb üks kord keskmiselt üle 30 aasta;  $q_{\text{keskm.}}$  — aasta keskmine äravool;  $q_{6 \text{ kuud}}$  — äravool, milline esineb või millest on äravool suurem keskmiselt 6 kuu jooksul aastas;  $q_{9 \text{ kuud}}$  — samamõtteline äravool keskmiselt 9 kuu kestel aastas;  $q_{\text{min.}}$  — madalveeaegne äravoolu norm, mille kestus aastas on keskmiselt 20 päeva, s. t. millest veel madalamat äravoolu aasta jooksul ei esine üle 20 päeva. Toodud äravoolunormid on keskmised üle vesikonna. Lisajõgedel võivad veeolud olla toodutest erinevad, olenevalt kohalikest tingimustest, nagu allikad, järved jne. Äravooluarvud näitavad selgesti, et Võhandu ja eriti Narva jões, mille vesikonnas asuvad suured järved, on madalvee-aegne äravool kõrgem ja surveaegne äravool madalam kui teistel.

Vooluhulga võnkumise tagajärjel on veejõujaa-mades võimalik kasutada ainult osa läbivoolavast veest. Seadmed — turbiinid ja kanalid — ehitatakse arvestades jõutarvidusega ja tasuvusega vas-

tavalt teatud vooluhulgale, mis volujuhtmes alamäärana esineb keskmises aastas näiteks 6 kuu jooksul. Ülejäänud 6 kuu jooksul sel juhul on keskmiselt vooluhulk väiksem ja jõuseade võib töötada ainult osalise võimsusega või juhul, kui on võimalik vee täaramine paisjärve, küll terve võimsusega, kuid ainult ööpäeva teatava osa vältel. Arusaadavalt on majanduslikult seda kasulik, mida väiksem on vee puudujääk väljaehitatud võimsusest ehk, teiste sõnadega, mida suurem on veejuhtme madalveeaegne vooluhulk ( $q_{min.}$ ) võrreldes keskmise vooluhulga ( $q_{keskm.}$ ). Veeolude reguleerimist võimaldavad ka ehitiste abil loodavad paisjärved. Nende soetamist on võimalik mõ-

nel juhul ühendada põllumajanduslike ülesannete täitmisega. Veejõuseadme ehituskuludest saab sel korral jätta osa põllumajanduse kanda.

Kõigi nende küsimuste tehniliselt kui ka majanduslikult otstarbekas lahendamine nõuab veejõuseadme kavatsetavas asukohas eeltööde tegemist. Peale veeolude uurimise on tarvis üles mõõta veejuhtme pikiprofiil langu ja paisutamisevõimaluste selgitamiseks, põikprofiilid — sügavuse, laiuse ja kallaste kõrguse kindlakstegemiseks. Ehitiste projektamiseks on tarvilik teostada maapinna puurimisi, et otsustada ehitiste rajamisviisi ja sügavuse üle.

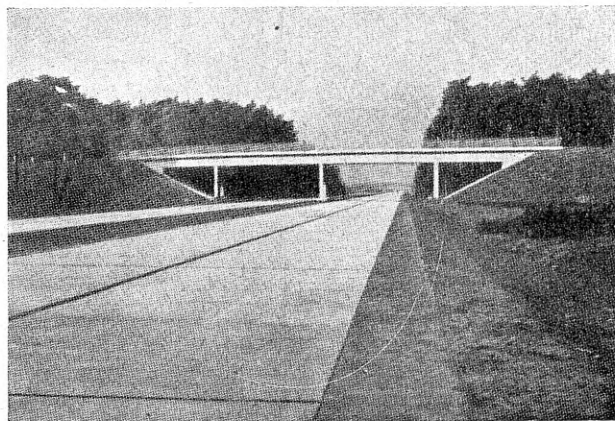
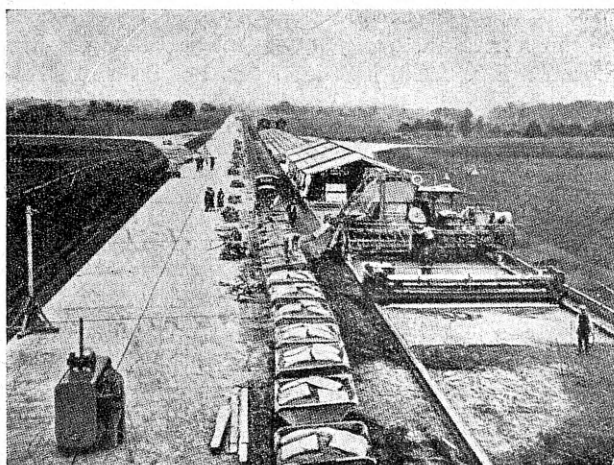
(Järgneb.)

## TEHNIKA UUDISEID.



Saksa riigiautoteedel l. a. valminud ilusaim raudbetoon-sild Dresdeni ja Veimari vahel. Enne jõulu sai juba valmis 3000 km autoteid; 1400 km on praegu ehitamisel ja üle 2300 km ootavad töölevõtmist. L. a. oli autoteedel tööle üle 115.000 töölise, 60.000 vagonetti, 3300 vedurit ja ligi 1000 mitmesugust suurt ehitusmasinat.

Alltoodud pildil on näidatud autotee ehitamist Saksamaal. Rongiga on kohale toodud varem õiges seguvahekorras ära kaalutud betoonisegu osad: liiv, kruus, killustik ja tsement; paremal pool on rööbastel siia poole liikuvad teehitamise masinad: aluse e. plaanumi tasandi, betoonisegisti, betoonitihendi ja töötelk. Pahemal pool on juba pool (7,5 m lai) teed valmis.



Saksa autotee tüüpiline pilt. Raudteede ja autoteede ristmed on ikka ülestikkused, üks tee on teise all, et vältida õnnetusi.



Teatavasti läinud suvel ehitati Saksamaal läänepiiri kaitseks kindlustevöö, nn. Siegfriedi liin, mille ehitamisel oli tööle ligi 1/2 miljonit töölisi ja sõjaväelasi. Ainult rongidega toodi päevas üle 8000 vaguni ehitusmaterjali; kruusa tarvitati päevas üle 100.000 t ja tsementi üle 20.000 püti. Kindluses on nüüd 17.000 soomustatud kaitsekohta. Pilt kujutab tüüpilist tankidevastast kaitset raudbetoonisarvedest.

Töid teostas sama organisatsioon, mis autoteidki ehitab, dr.-ins. F. Todt'i juhatusel. A.

# Aurukatla suitsutorudest.

TORUDE LEKKIMISEST, REMONDIST, KORRASHOIUST JA VALMISTAMISEST<sup>1)</sup>.

Ins. G. Dementjev.

Tihti segatakse nimetusi suitsutorud ja leektorud. Järgneval küsimuse arutamisel võimalike arusaamatuste ärahoidmiseks seletan siin Riigi raudteedel levinud terminoloogiat:

a) Suitsutoru (Heizrohr, Feuerrohr, Rauchrohr, smoke or fire tube, dõmogarnaja truba) — välimise läbimõõduga 50÷60 mm, millest voolavad läbi kuumad suitsgaasid.

b) Leegitorud<sup>2)</sup> (Flammrohr, Feuerrohr, flue tube, fire tube, žarovaja truba); neid on 2 liiki:

I. Suured leegitorud ehk tuletored — läbimõõduga kuni 0,8 m. Tihti neisse paigutatakse kollegi. Niisuguste torudega on statsionaar-leegitorukatlaid ja laevakatlaid.

II. Suitsutorukatla leegitorud ehk lõõsatorud<sup>3)</sup> — peaaegu samasugused kui suitsutorud, kuid suurema läbimõõduga (kuni 130 mm); neisse paigutatakse ülekuumendi elemendid.

Käesolev artikkel käsitleb ainult suitsu- ja II liiki leegitorusid (lõõsatorusid).

Suitsutorud on kõige õrnem katla osa ja vastavalt nõuab ka tihedaimat parandust. Suitsutorude eluiga on umbes 10÷12 aastat ja oleneb katla toitevee omadustest ja torude materjali headusest. Halb vesi võib suitsutorude eluiga alandada isegi 5 või 6 aastale, kuid sellegi aja jooksul tuleb neid vahepeal ikkagi parandada.

Suitsutorude parandus- ja uuendusvajaduse peamiseks põhjusteks on torude otste läbipõlemine, torude lekkimine e. p i h k a m i n e, vahest ka katlakivi, ja ainult harva tuleb neid uuendada normaalse kulumuse tagajärjel.

1) Artikli koostamisel on kasutatud praktilisi kogemusi ja literatuurilikke peamiselt vedurikatelde alalt, kuid arvesse võttes, et vedurikatel töötab palju raskemates tingimustes, kui muud suitsutoru-katlad, siis leian, et alamalkirjeldatud torude parandusviisid peavad andma teiste katelde juures veel paremaid tagajärgi.

2) Kui on 'suitsutoru' (mitte 'suitstoru') ja 'veetoru' (mitte 'vesitoru'), siis loomulikult peab olema ka 'leegitoru' ja 'lõõsatoru' (mitte 'leektoru' ja 'lõõsktoru'), kuigi sõnastikes ja literatuuris on 'leektoru'. J. R.

3) Torusid b I võib nimetada ka tuletoredeks (vene: ognenaja truba), kui neis kolle sees on või nii lähedal on, et neis toimub veel põlemine. Kuigi raudteel on torud b II praegu nimetuse all 'leektorud', ei oleks paha, kui nad ümber nimetataks nagu Soomeski 'lõõsatorud' 'lõõsktorud'. Leegi all me mõistame helendavaid tulekeeli, lõõsk on nähtamatu suur kuumus; lõõsk on kas veel helendav või ka juba nähtamatu (lõplikult ärapõlenud) suur leek või kuumade gaaside kogu, mis suurt kuumust kiirgab, kuna leeki võib olla ilma suure kuumuseta eemal. Mõned sõnastikud tõlgivad 'lõõsk' — starke Flamme. See ei ole kooskõlas sellega, kuidas lapsepõlves maal kuulsin seda sõna tarvitavat. Kui tare oli liiga kuumaks köetud, siis üteldi: „tare on lõõska täis“. Lõõsk vastab vene sõnale „žar“. J. R.

Torude pihkamispõhjused pole tänapäevani kõik lõplikult teoreetiliselt selgitatud, kuid siiski võib ette tuua terve rea pihkamispõhjusi:

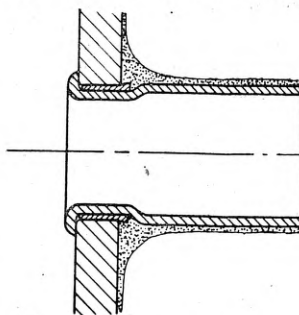
1. Halb valtsimine torude sissepanekul: ei ole saavutatud tihetus katla toruseina ja suitsutoru vahel.

2. Toruseinas suitsutoru- auku de o v a a l s u s (pikerikkus, lopergusus) — tekitab aja jooksul toruseina ebaühtlasest soojuslikust paisumisest, toruseina venimisest auru surve (vasktoruseina puhul) ja kõige sagedamini ebaõigest (vilumatust) valtsimisest. Lopergusse auku pandud toru ei pea ja alati kipub pihkama.

3. Suitsutoru asetus toruseinasse ilma v a s k r õ n g a t a (pussita) või ilma vaskotsata (vaata edasi) või p u h a s t a m a t a otsaga.

4. V i l u m a t u k ü t m i n e: ebaühtlane põletise kiht restidel ja koldeukse liiga kauane lahtihoidmine. Külma õhk voolab läbi resti paljaku või lahtisest uksest toruseinale seda ja suitsutorude otsi ebaühtlaselt jahutades. Torude pihkamine võib ka tekkida liiga kiirest katla jahutamisest või liiga kiirest sissekütmisest või korrara suure hulga külma vee sissepumpamisest.

5. H a l b v e s i: Kõige rohkem sadestub katlakivi suitsutorudele tagumise toruseina<sup>4)</sup> juures, kus aurutekkimine on intensiivsem. Katlakivi



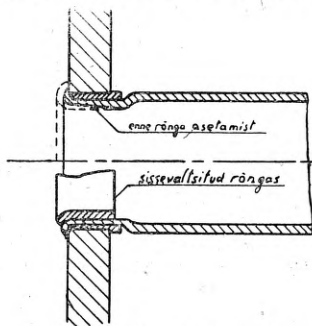
Joon. 1. Tagumise toruseina juures sadestub kõige rohkem katlakivi.

läbi suitsutorude seinte soojajuhtivus langeb (kuni 20 korda), seetõttu torude otsad kuumenevad rohkem kui torusein ja ebaühtlase paisumise tagajärjel rikundub toru ja toruseina vaheline tihetus (vt. joon. 1).

6. Õ h u k e s e k s p õ l e n u d t o r u d e o t s a d: aja jooksul (iseäranis kõva vee puhul katla harva pesemise või torude halva puhastamise tagajärjel) suitsutorude seinad ja äärised põlevad õhukeseks ja selle tagajärjel lödveneb nende kinnisus toruseinas. Järgneval valtsimisel ei ole enam

4) Tagumiseks toruseinaks nimetatakse tulepesa- (kolde-) poolset, eesmiseks — suitsukambripoolset katla-toruseina.

võimalik saavutada küllaldast pinget toruseina ja suitsutoru vahel. Teataval määral võib sellisel juhul torude pihkamist kõrvaldada raudpusside sisesevaltsemisega (vt. joon. 2). Tuleb püssid enne üle treida ja torude otsad seest puhastada.



Joon. 2. Pihkava toruotsa tihendamine raudpussi sisesevaltsemisega.

7. Suitsutorude halb materjal: valtsimisel võib tekkida torude otstes väikesi praakesi, mis edaspidi suurenevad ja kutsuvad esile torude lõhkemisi. Väiksemate pragude puhul, kui katelt ei saa mõnel põhjusel kohe külmaks jätta vigase toru vahetamiseks, võib (kuid mitte igakord) toru raud- või tammepuukorkidega auru all kinni lüüa. Korkide sisselöömist tulepesa poolt otsast peab tehtama äärmiselt ettevaatlikult, sest kõva löögiga võib kergesti toru hoopis välja lüüa.

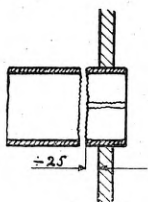
Kokkuvõetuna tuleb märkida, et torude pihkamise üldiseks ja peamiseks põhjuseks on kas katlakivist või vilumatust kütmisest tekkinud temperatuurivahe suitsutoru otste ja toruseina vahel, millest tekib nende ebahühtlast paisumist. Väiksemaid torude pihkamisi võib kõrvaldada koldes võimalikult intensiivse tule hoidmisega ja tihedamate kuid lühikeste vee pumpamistega, suuremaid aga ainult valtsimisega. Toruseina toruaukude suurema loperguse puhul ei aita valtsiminegi. Tuleb pihkavad torud välja võtta ja toruseina augud ümaramaks reibida (hõõrida).

Torude pihkamine on „nakkav haigus“, sellepärast tuleb pihkav toru võimalikult ruttu parandada (eriti ülemistes ridades), muidu varsti hakkavad ka allpool- ja kõrvalolevad torud pihkama — ja mõne aja pärast juba terve torusein pihkab. „Nakkavus“ on seletatav sellega, et pihkavast torust pritsuv vesi satub teiste torude otstele ja jahutab neid.

### Suitsutorude parandusest.

Torude parandamiseks nad võetakse katlast välja, mida tehakse mitmel viisil.

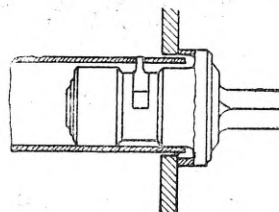
Suitsutorude terve komplekti väljavõtmisel on kõige ökonoomsem ja lihtsam nad maha lõigata



Joon. 3. Toru mahalõikamine atsetüleeniga.

atsetüleeniga, nagu on näidatud joon. 3. Mahalõigatud torud kukuvad katla põhja ja pärast nad

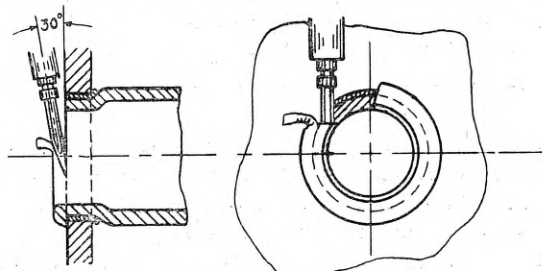
võetakse välja pesuluugi-ava kaudu. Toruseina jäänud otsad lüüakse õhu- või käsihaamriga välja. Umbes samasugune viis on näidatud ka joon. 4,



Joon. 4. Toru mahalõikamine katriga.

ainult torud lõigatakse siin mitte atsetüleeniga, vaid erilise masina, katri, abil.

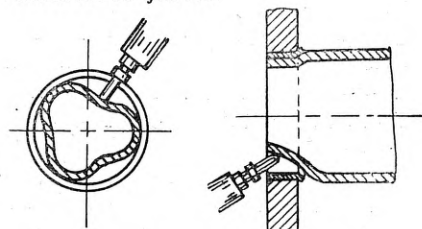
Ülalkirjeldatud viisid on võimalikud ainult torude terve komplekti väljavõtmisel ja suuremates tehastes; meil Eestis on rohkem tarvitusel järgmine meetod: suitsutorude äärised tagumise toruseina juures raiutakse käsitsi või õhuhaamriga maha (joon. 5), torude mõlemad otsad, nii ees-



Joon. 5. Äärisel maharaiumine.

mises kui ka tagumises toruseinas, muljutakse kokku (joon. 6) ja torud lüüakse eesmise (suitsukambripoolse) toruseina kaudu välja.

Väljavõetud torud puhastatakse katlakivist (käsitsi või eriliistes masinates), õgvendatakse ja vaadatakse järele.



Joon. 6. Toruotsa kokkumulumine.

Lõhkenud, samuti sügavate rakkudega torud praagitakse välja, järelejäänutel lõigatakse vigastatud otsad maha ja torud kaalutakse kaaludel. Torud, mis on kaotanud rohkem kui 30% oma esialgsest (jooksva meetri) kaalust, praagitakse välja. Järelejäänud torudele keevitatakse külge uued otsad kas rauast või vasest<sup>5)</sup>.

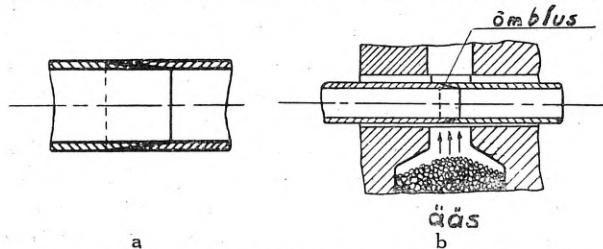
Külgekeevitatavate otste materjaliks peab võetama tingimata täiesti uue toru tükid. Vana toru seinad on õhukesed ja haprad. Pealegi vanad seinad on ebahühtlase paksusega ja neid ei saa korralikult valtsida.

Torudele uute otste külgekeevitamine sünnib:

- 1) käsitsi harilikul ääsil,
- 2) erilisel ääsil ja masinal ja
- 3) elektriliselt kontaktkeevitusmasinal.

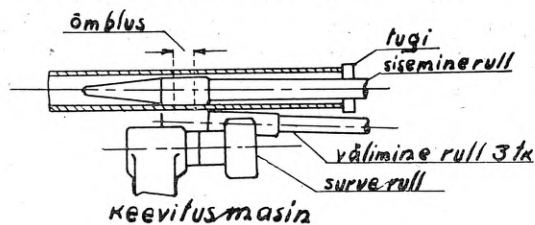
<sup>5)</sup> Suitsutorudele keevitatakse külge ainult üks 200–250 mm pikkune tükk tagumisele otsale.

Ääsil keevitamiseks torud freesitakse seest erilise freesiga (näitsaga) ja külgekeevitatavad otsad treitakse koonjaiks nii, et nad sobivad üksteise sisse (joon. 7). Juhul, kui puudub vastav



Joon. 7. a — torude õmblus; b — keevitamine sellekohasel ääsil.

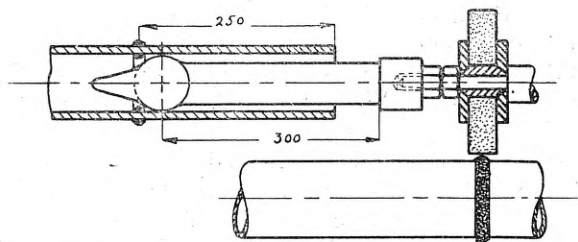
seadis, võib lihtsalt keevitatavad otsad üks laimaks ja teine koomale lüüa; kuid sellejuures tuleb kokkukeevitatavad pinnad hoolikalt puhastada läikeni smirgelkivi või viiliga. Selliselt ettevalmistatud torud kuumutatakse ääsil ja keevitatakse kokku torni peal kahe stantsi vahel käsitsi või mehaaniliselt. Kõige tugevama õmbluse saab valtsimise teel, nagu on näidatud joonisel 8.



Joon. 8.

Viimasel ajal suuremates tehastes ääsil joodetakse külge vaid veel vaskotsad; raudotsad aga keevitatakse külge elektriliselt erilisel kontaktkeevitusmasinal. Toru otsad puhastatakse läikeni smirgliga ja toru ja külgekeevitatav tükk kinnitatakse keevitusmasinasse. Siis lülitatakse vool sisse ja surutakse otsad vastastikku. Kokkupuutepinnas on voolutakistus suurem kui terves kohas ja takistusest tekkiva sooja tõttu otsad hakkavad sulama.

Tihedama õmbluse saavutamiseks sulamismomendil torude keevitatavad otsad surutakse kõvasti kokku. Keevitatud kohas torul tekib sise- ja välispinnal krobeline kraat (roodik), mis sisepinna kõrvaldatakse kas kuumalt, kohe pärast keevitamist, torni läbilöömisega või hiljem külmalt kuulhõõritsaga. Välispinnalt roodik kõrvaldatakse smirgelkiviga (joon. 9).



Joon. 9. Roodiku kõrvaldamine smirgelkiviga.

Kõrvaldamata roodik teeks pärast raskusi torude katlasse panemisel ja hiljemgi torude läbilöömisel (puhastamisel tahmast). Pärast keevitamist torud lõigatakse täpsele pikkusele ja nende eesmised otsad lüüakse üles (suurema  $\varnothing$  peale), tagumised aga — kokku vastavalt toruseinte aukudele. See operatsioon teostatakse kuumalt või külmalt; viimasel juhul peab toru otsi pärast lõõmutatama ja aeglaselt jahutatama soojas liivas, sest vastasel korral torude otsad võivad valtsimisel praguneda.

Vajalik toru pikkus, mille peale ta parajaks lõigatakse, on: katla toruseinte vahe + toruseinte paksused +  $10 \div 15$  mm (suitsukambrisse väljaulatuv ots) +  $7 \div 8$  mm (äärise moodustamiseks tulepesas).

Valmis torud proovitakse  $30 \div 40$ -atm-se vee rõhu all (vastavalt toru läbimõõdule). Proovimisel torud klopitakse kergelt haamriga üle. Pihkamisel õmblusest või terves kohas toru praagitakse välja.

(Järgneb.)

## AUTOBUSED SÕIDAVAD VALGUSTUSGAASI JÕUL.

Prantsuse tehnilises ajakirjanduses on teade, et lähemal ajal pannakse Pariisis käima esimesed autobused, mille mootorid käitatakse mitte enam toorõli või bensiiniga, vaid hariliku valgustusgaasiga. Katsed selles suunas olla käinud juba ammu. Samuti kui bensiin moodustab valgustusgaasgi õhuga plahvatava segu, mida saab kasutada mootori käitamiseks. Raskusi tekitas asjaolu, et valgustusgaas tuleb enne tarvitamist kokku suruda (komprimeerida). Selleks alul seati harilikele bensiinimootoritele külge eriti konstrueeritud kompressorid, kuid need lisaseadised, ehkki küll kõigiti rahuldavad, osutusid liiga kulukaiks ja seepärast neist loobuti. Kaks selliselt käimapandud autobust võeti lühikese aja järele käigust ära.

Ettevõtetud katsed näitasid, et küsimuse parimaks lahenduseks on, kui valgustusgaasi kompressorjaam monteeritakse liini lõppjaama ja igale autobusele antakse kaasa kokkusurutud valgustusgaasiga täidetud reservuaar (pudel), mida lõppjaamas mitu korda päevas vahetatakse. Nõnda ei tule tavalistel bensiinimootoritel teha kuigi palju muudatusi, et neid bensiinigaasi asemel kütta hariliku valgustusgaasiga. Rahaline kokkuhoid küttekuludes olla väga suur, sest valgustusgaasi tarvitamine tulla palju odavam.

Kuna meiegi pealinnas on palju autobuseliine ja on olemas laialdane gaasitorustik, siis ei peaks olema meilgi raskusi nimetatud küsimuse päevakorda võtmisega. Võiksime sellega säästa meie bensiini, mille eest saaksime meile tarvilikku välisvaluutat uute jõuvankrite muretsemiseks. ■

R. P.

# PUIDU KONSERVEERIMISEST.

A. G.

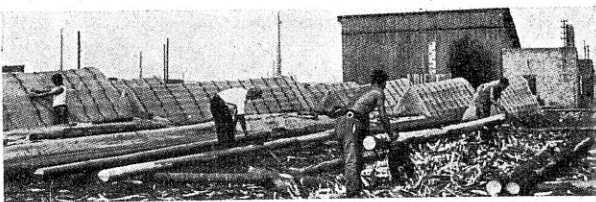
Nii kasvaval puul, kui ka mahavõetul või tarbe-puidul on olemas lõpmata palju vaenlasi baktere, seente, mädanike ja ussikeste näol. Tuntuimaid puidukahjureid on nn. m a j a s e e n (merulius lacrimans), mis 1÷2 aastaga võib täitsa ära hävitada maja põranda ja seinte puitosi. Selle kahjuri lihtsaim tõrje on hea tuulutamine (vt. TK nr. 2 — 38. a., lk. 39). Kuiva puitu hävitab puiduko'i (vt. TK nr. 2 — 38. a., lk. 62), millega võitlemine on väga raske. Niisket puitu, näiteks poste ja liipreid, hävitavad mitmesugused seened ja bakterid 2 kuni 6 aastaga.

Puidu iga, kui ta hoida kuivas kohas või vee all, on kuni 1000 aastat ja rohkem, nagu seda tõestavad vanadest ehitistest kui ka vee (raba) seest leitud puitosad.

Puidu konserveerimiseks e. kaitsmiseks on olemas mitmeid aastakümnete jooksul leiutatud ja proovitud abinõusid. Lihtsamad neist on pinna söeks põletamine ja tõrvaga või õlivärviga katmine; viimane abinõu sobib vaid alati kuivale puidule. Niiskust saavale puidule on tõhusam ja majanduslikumgi nn. immutamine. Immutamiseks tarvitatakse peamiselt kresooli ja fenooli sisaldavaid destillaatõlisi; nii tarvitatakse meil juba 1923. a. saadik raudtee liipri-immutamistehases Valgas põlevkivi destillatsioonisaadusi\*). Teiseks tarvitatakse puidu immutamiseks mitmesuguseid soolaid, mis hävitavalt mõjuvad bakteritele. Tähtsamad neist sooladega immutamise menetlustest on:

1) Boucherie-menetus, kus puidusse sisestatakse vasevitrioli lahust ( $\text{CuSO}_4$ ). (Teatavasti raua-, aga veel rohkem vasevitrioli kui antiseptilist ainet tarvitatakse rootsi värv ja tsementvõõbas, et takistada sambala tekkimist kaetud pinnal.) (Vt. TK nr. 8 — 38. a. lk. 245).

2) Kyanimenetus e. küanisatsioon, mille järgi kuivale puidule sisestatakse sublimaatlahust ( $\text{HgCl}_2$ ); see menetlus on hea, kuid hädaohtlik inimestele.



Joon. 1. Osmoteerimise käik: paremal kaks töölisi koorivad postipalki, keskmine tööline võõpab palki, äärmine katab võõbatud palkide virna.

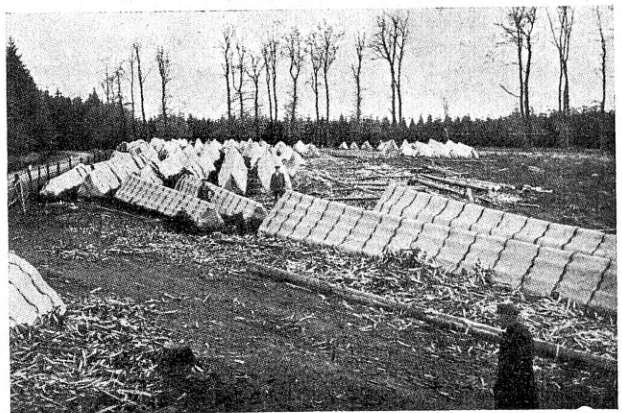
3) Tsinkkloriidi ( $\text{ZnCl}_2$ ) lahuse sisestamine Rüpini menetluse järgi rõhu all oli väga laialt levinud. Ka Valga liipriimmutamis-seadistu

\*) Valga immutustehase kirjelduse loodame tuua eraldi mõnes järgmises numbris. Toimetuse.

oli Vene ajal selle menetluse jaoks ehitatud. Tsinkkloriidiga immutatud liiprid seisis kuni 23 aastat. Kuid see menetlus oli võrdlemisi kallis ja pealegi tsinkkloriid mõjub roostetavalt rauale.

4) Basilius Malenkovi menetlus fluornaatriumi soolaga, millele lisandatakse veidi kaaliumbikromaati ja dinitrofenooli. See nn. Wolmani-sool leidis väga laia tarvitust, sest neil sooladel on suur pisilaste hävitamise võime.

Kõik need eelloetletud menetlused vajavad võrdlemisi kalleid seadmeid, millest tähtsamad on autoklaav e. katel, kuhu asetatakse immutamisele määratud ja eelkuivatatud puit; puiduga täidetud autoklaav suletakse hermeetiliselt, õhupumbaga tekitatakse vaakuum, siis autoklaav täidetakse immutusõliga või immutussoola lahusega suure rõhu all, mis mõne aja pärast alandatakse; siis tekitatakse uuesti vaakuum, et puidust eemaldada üleliigne õli (eliksiir) soolalahus. Puit viiakse autoklaavi vagonetidel ja samuti veeretatakse välja, lattu.



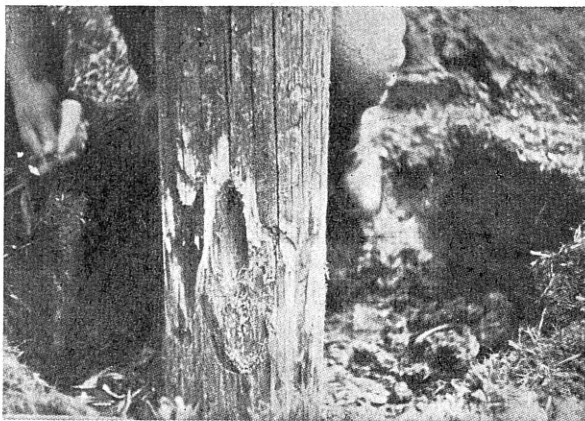
Joon. 2. Vaade valmisvõõbatud ja kinnikaetud palkide virnadele.

Eelloetletud liiga mehaniseeritud menetlusi tahab välja tõrjuda uuem, erilisi seadmeid mittevajav

5) osmoos-menetus, mis põhjeneb füüsikast hästi tuntud osmoosi seadusel, mille järgi kahe mitmesuguse kontsentratsiooniga (kolloid-) vedelike vahel, mis üksteisest on eraldatud orgaanilise membraaniga (põiega), tekib teatud liikumine e. difusioon, mille järelendusena teatud aja jooksul mõlemal pool membraani olevad vedelikud saavad ühe ja sama kontsentratsiooni.

See on tähtsamad looduse seadusi, mille järgi sünnib meie kui ka taimede organismis ainete vahetus ja elu. On välja arvatud, et osmoosne rõhe ulatub kümnetesse atmosfääridesse. Seda loodusejõudu kasutataksegi osmoos-menetlusel, kus värs-

\*) Elik = respektive = asjaoludele või suhteile vastavalt (vt. dr. A. Grafi Eesti-Saksa sõnaraamat).



Joon. 3. Pehastanud post on võõpamiseks ette valmistatud.

kelt raiutud või leotatud puidu pinnale määratud osmoliitsoola lahus hakkab tungima läbi puidurakukeste seinte. Tavaline Wolmani-sool ei anna intensiivset osmoosi; selle ergutamiseks leiutaja ongi oma patentsoolale — osmoliidile lisandanud 5% kolloidalainest, mis soodustab selle tungimist puitu.

Kui puidu rakud on veel mahla või vett täis, tungib soola lahus puidu pinnalt südameni 1÷3 kuu jooksul. Järelikult seda menetlust ei saa rakendada õhukuiva e. seisnud puidule, vaid selleks puit peab enne leotatama. Külмага, kui vesi puidus on jäätunud, osmoosi ei teostu.

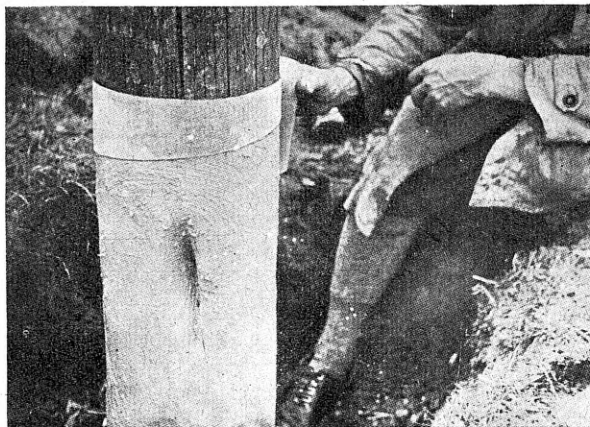
Tavaliselt osmoteeritakse välismaail telegraafi- ja kõrgpinge-liini poste otse raiestikul, kus kokkuveetud palgid kooritakse, määratakse osmoliitsoolaga, staapeldatakse hunnikusse ja kaetakse veekindla paberiga tihedalt kinni, et kaitsta välismõjurite (vihm, päike, loomad) vastu (joon. 1 ja 2). 3 kuu pärast võetakse kate vähehaaval ära ja immutatud puit viiakse, kuhu vaja.

Nagu näha, see menetlus ei vaja kalleid seadmeid ning immutamist võib teostada seal, kus see transportolude kohaselt on kasulikem.

1 m<sup>3</sup> puidu immutamiseks läheb kuni 4 kg soola. Neid on kahte liiki: osmoliit U ja osmoliit UA; viimane sisaldab arseenikut ja on mürgine.

Osmoliiti tarvitatakse ka juba püstitatud, isegi veidi pehastama läinud postide konserveerimiseks. Post kaevatakse 1/2 m sügavuseni lahti, puhastatakse, mädanenud osa raiutakse ära, pestakse, siis võõbatakse osmoliidi lahusega ja mähitakse tõrvapapi ribaga kinni, mis kaitseb välisilmastiku mõju eest (joon. 3 ja 4).

Süit järgneb, et uutegi postide immutamisel neid võib määrada paksemalt neis kohtades, kus on karta mädanemist, näiteks postidel maapinna lähedast osa kuni 1 m pikkuselt.



Joon. 4. Post on võõbatud ja kaetakse tõrvapapi bandaažiga (ribaga).

Preagusel ajal on Eestis käimas mitmesugused katsed osmoliidiga, mis peavad selgitama selle ainese otstarbekust. ■

## Vastuseid küsimustele.

Lugejale E. R., Tartust. Mehaanilisi aladajaid üldiselt ei tarvitata enam akumulaatorite laadimiseks alates ajast, mil ilmusid turule v a s k o k s ü ü d - ja l a m p - a l a l d i d. Põhjuseks sellejuures on mehaanilise alaldi väike kasutegur, ebakindel töötamine ja raadiosegamine. Raadiosegamisvabaks muutmine tõstab mehaanilise aladaja hinna kahekordseks.

Neil põhjusil ei ole ilmunud uemat kirjandust mehaanilise alaldi ehitusviiside kohta, ega ole sellise teose ilmumist oodata lähemas tulevikuski.

Alalisvoolu saamiseks vahelduvvoolu võrgust pingega kuni 50 V on eriti sobiv vaskosüüdalaldi.

E. V.

J. Vetemaa, Raikülas. Teie küsite, kuidas saaks kasutada Teie kodust elektri- voolu keevitamiseks?

Keevitamiseks alalisvooluga, mille pinget on 220 volti, peate keevituselektroodidele ette ühen-

dama reostaadi, mis võtab endale ca 200 volti pinget, nii et keevituselektroodidele jääb kõigest 15–20 volti pinget. Teiste sõnadega 90% elektri- voolu võimsusest läheks reostaadis asjatult kaduma ja ainult 10% saaksite ära kasutada kaartulega keevitamiseks. Seega niisugune keevitusviis pole sugugi majanduslikult kasulik.

Lähemate andmete saamiseks selleks vajaliku reostaadi ja muude esemete kohta soovitame Teil pöörduda A/S. Volta poole (Soo tän. 27, Tallinn). Vastavad arvutused on küllalt keerukad ja nõuavad sellealalisi põhjalikke teadmisi ja kogemusi, mida arusaadavalt evivad ainult need eriteadlased, kes selle peal pidevalt töötavad. N.

Lug. S. K., Orul. Põleteid atsetüleeni- hapnikuga või vesinik-hapnikuga keevitamiseks pole mõtet endal valmistada. Neid võite osta „Eesti Aga'lt“, Tallinn, Vene tän. 11-a. A.

# KÜÜNLAJALG.

Juhiseid algajaile luksepatöö alal.

E. Aver, lukkseppmeister.

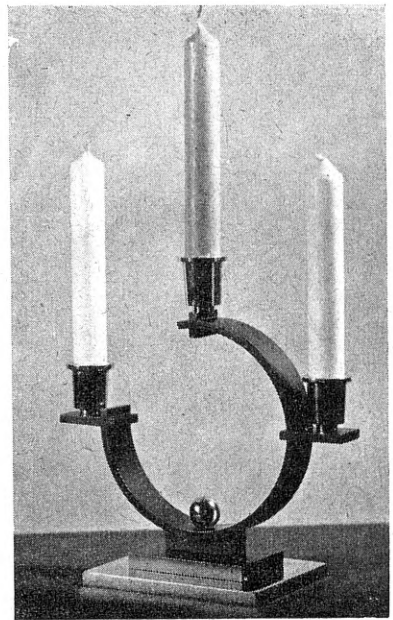
Riigi Tööstuskeskkooli instruktor.

Paljud selle ajakirja lugejaist arvatavasti tegutsevad metallitöö aladel või õpivad seda ametit; samuti leidub kahtlemata asjaarmastajaidki, kes kodus metallitööd harrastavad. Neile toome siin väikese ülesande omavalmistatud küünlajala näol,

## Tööjuhiseid nr. 1 osade 1, 2 ja 3 valmistamiseks.

Töövõtted	Juhised töö läbiviimiseks	Töö- ja mõõteriistad
1. Ühe külgsinna õigeksviilimine.	Viililükked piki pinda.	10" ÷ 12" lame viil B.
2. Ühe pikema kandi jäme viilimine.	Viililükked risti kanti.	10" ÷ 12" lame viil B.
3. Ühe lühema kandi jäme viilimine.	Kontrolli nurka (90°).	Nurgik.
4. Kahe ülejäänud kandi märkimine ja viilimine.	Kata pind vasevitriooliga. Kontrolli servade paral-leelsust.	Märknõel. 10" ÷ 12" lame viil B.
5. Teise külgsinna jäme viilimine.	Kontrolli paksust (9 mm).	10" ÷ 12" lame viil B. Nihkkobi <sup>1)</sup> .
6. Aukude märkimine ja puurimine.	Tõmmata kõigil kolmel plaadil keskjooned, kärnida suuremal plaadil puuritavad augud ja sisse puurida. Pärast plaatide nr. 1 ja 2 keskjooned asetada kohastikku ja läbi suurema plaadi aukude väiksemale plaadile augud sisse puurida. Tarvita puurimise ajaks plaatide kinnistamiseks käsikruustange. Suuremal plaadil süvitada (suputada) augud ¼" kruvi pea järgi. Osal nr. 3 augud märkida läbi plaadi nr. 1 või nr. 2 aukude. Puurida ¼" vindi alla, s. o. 5-mm-se puuriga. Keskmise auk märkida ja puurida täpselt plaadi keskkoh-ta ja alla teha 3/16" kruvi pea jaoks süvi-tus.	Märknõel. Spiraalpuurid 5 mm ja 7 mm, käsi-kruustangid.
7. Keermesta-mine.	Osal nr. 3 keermestis sisse lõigata. (Keermesta puurõliga.)	Vindipuurid ¼", vindi-pöördraud.
8. Osa nr. 3 ku-meruse märkimine ja viilimine.	Viilida rõnga järgi.	10" ÷ 12" poolüm-margune viil B.
9. Üldine peen-viilimine, mõõtmise ja puhastus.	Kontrolli mõõtmed.	8" ÷ 10" lame viil S

Valmis küünlajalg. Kaks alumist plaati on nikeldatud, muud osad mustatud.



## Tööjuhiseid nr. 2 rõnga ja muna valmistamiseks.

Töövõtted	Juhised töö läbiviimiseks	Töö- ja mõõteriistad
1. Rõnga painutamine.	Painutada soojalt vastava läbimõõduga muhvi ümber.	Sepatuli, va-sar, pihid, alas, muhv.
2. Rõnga otste kokkukeevitamine.	Keevitada autogeeniliselt või elektriga.	Keevitus-sissesead.
3. Rõnga uuesti ümmardamine.	Ümmarda vastava muhvi ümber.	
<b>Rõnga treimine.</b>		
4. Üks ots tasa-seks ja sise-pind puhtaks treida.	Pakid haaravad rõngast välispinnalt.	Sise- ja vä-liskobi ja nihkkobi <sup>1)</sup> .
5. Teine ots tasa-seks ja laius mõõtu treida.	Rõngas padruni vahel ümber pöörata, treitud pool vastu padrunit. Pakid haaravad rõngast sise-pinnalt.	
6. Välispind puhtaks treida.	Kontrolli paksust (6 mm).	
<b>Muna treimine.</b>		
1. Materjal maha saagida.	Saagida ¾" Ø raua otsast 20 mm pikkune tükk.	Rauasaag.
2. Otsad tasaseks ja pikkus mõõtu treida.		
3. Auk sisse puurida ja keermestis sisse lõigata.	Auk puurida 3/16" vindi alla, s. o. 3,5-mm-se puuriga.	
4. Torni treimine.	Torni treida ja keermestis lõigata vindiklupiga 3/16".	
5. Ümmarpinna treimine.	Treida torni peal.	
6. Puhastamine.		Smirgelriie.

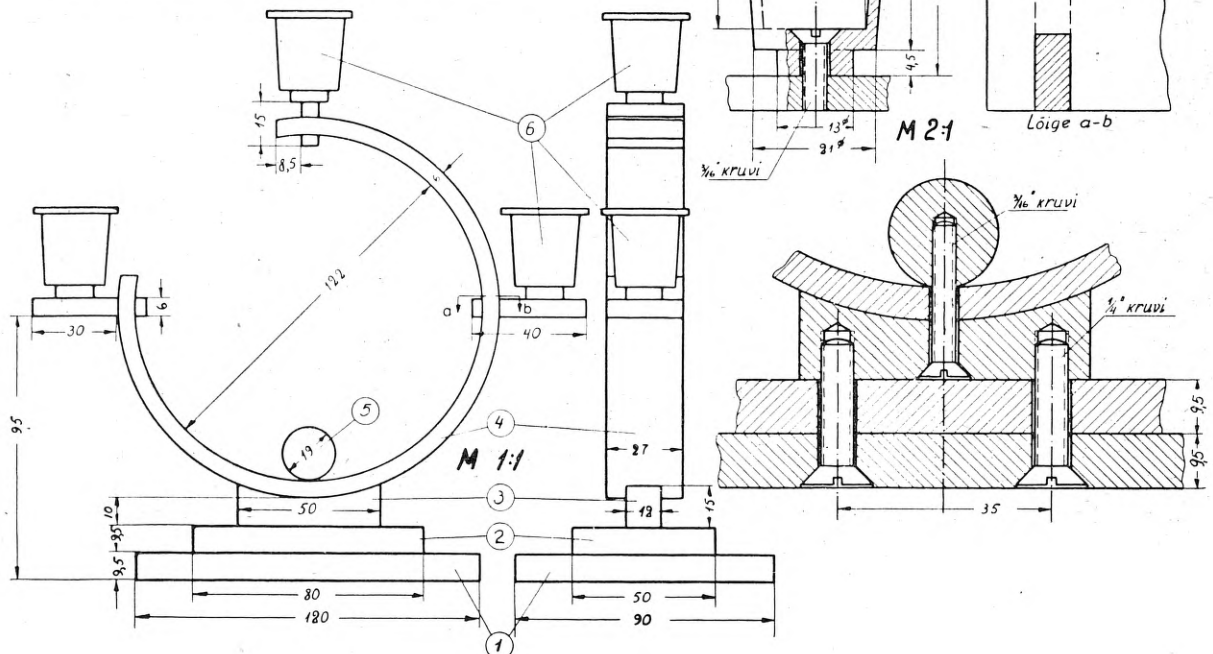
<sup>1)</sup> Tehnilises kirjanduses on töökodades käibivate ni-nietuste 'taster' ja 'supler' asemel 'kobisirkel' ja 'nihk-keliiber' (vt. E. Entsüklopeedia). Leian, et paremini so-biks 'sirkelkobi' või lihtsalt 'kobi' ja 'nihkkobi'. J. R.



### Tööjuhised nr. 3 küünlapesa treimiseks.

Töövõtted	Juhised töö läbiviimiseks	Töö- ja mõõteriistad
1. Materjali ma hasaagine.	Saagida 34 mm pikkused tükid.	Rauasaag.
2. Otsad tasaseks ja pikus mõõtu treida.	Tarvita parempoolset otsa-löiketera.	Löiketera ja nihkkobi.
3. 23 mm sügav auk puurida.	Enne 10-mm-ne auk ette puurida, pärast 17-mm-le üle puurida. (Tarvita puurõli.)	Spiraalpuurid 10 mm ja 17 mm.
4. Äärise läbimõõt 30 mm treida.	Tarvita välispinna-löiketera, 30+0,1 (puhastamiseks).	Löiketera ja nihkkobi.
5. Augu põhi tasaseks treida.	Tarvita augupõhja-löiketera, sügavus 22,5 mm	Löiketera ja nihkkobi.
6. Sisekoonus ja sügavus täpsaks treida.	Käsisuport asetada 30°-se nurga alla.	
7. Torn treida.	Torni ots passida küünla pesa koonuse järgi.	Parempoolne otsa-löiketera.
8. Küünlapesa alumine ots-tapp mõõtu treida.	Küünla pesa tornile lüüa. Jäta +0,1 mm puhastamiseks.	
9. 3,5-mm-ne auk sisse puurida.		Spiraalpuur 3,5 mm.
10. Väliskoonus mõõtu treida.	Käsisuport asetada 30°-se nurga alla.	
11. Puhastamine.	Läbimõõdud täpsaks viilida.	Viil 10" S, smirgelriie.

Arv	Eseme nimi	Nr.	Materjal
1	Nelikantplaat	1	raud 5" X 3/8"
1	Nelikantplaat	2	raud 2" X 3/8"
1	Nelikantplaat	3	raud 2" X 1/2"
1	Rõngas	4	raud 1 1/4" X 5/16"
1	Muna	5	raud 7/8" Ø
3	Küünlapesad	6	raud 1 1/4" Ø



mis korraliku ja puhta väljatöötuse puhul pakub enam rõõmu kui mõni poest ostetud asjakene.

Terve töökaik on jagatud nelja tööühma ja iga rühma jaoks on koostatud vastav tööjuhised, kus on näidatud valmistamise järjekord ühes üksikasjalike seletustega iga tööoperatsiooni täitmise kohta kui ka tarvisminevad töö- ja mõõteriistad.

Tööjuhised nr. 1 käsitleb kolme alusplaadi valmistamist, kusjuures väljatöötus peab olema äärmiselt puhas, eriti kui arvestada, et alumine plaat tuleb nikeldada. Edasi tööjuhised nr. 2 ja nr. 3 käsitlevad peamiselt treimistööde läbiviimist kui ka rõnga painutamist ja kokkukeevitamist. Tööjuhised nr. 4 pakub näpunäiteid rõnga lõplikuks väljatöötlemiseks, küünlajala kokkupanemiseks kui ka lõplikeks viimistlemistöödeks. Olgu siinjuures märgitud, et seesugused detailsed tööjuhised on algajale kohasemad, kui harilik jutustav töökirjeldus, kuna tööjuhistes pole midagi märkimata jäänud, mis töö täitmisel on oluline.

Niisuguste tööjuhiste järgi töö õpetamine on tarvilusel praegu tööstuskeskkoolide esimestes klassides, kus see süsteem võeti tarvitusele paar aastat tagasi ja on teatud katseperioodi läbitegemisel annud õppetöös üsna häid tulemusi. Suurt tähtsust evib muidugi ka tööjoonis, millest väljude arutatakse enne töö algust terve töökaik läbi. Arutluse tulemusena valmibki õpilastele antav tööjuhised. Õppinud töölisel arusaadavalt ei ole niisugust juhiste tarvis, kuna tema juba ise suudab kindlaks teha, missugusel viisil iga töö on tarvis täita. Ka koolide tööjuhised muutub üldsõnalisemaks

## Tööjuhised nr. 4 küünlajala kokkumonteerimiseks.

Töövõtted	Juhised töö läbiviimiseks	Töö- ja mõõteriistad
1. Rõnga lahti-saagimine.	Väljasaagida keevitusekoht.	Rauasaag.
2. Alumise kinnistuskruvi augu märkimine, puurimine ja keermestamine.	Alumine kinnistusauk $\frac{3}{16}$ " keermestise alla.	Spiraaluur 3,5mm, vindipuur $\frac{3}{16}$ ".
3. Tappide märkimine, välja-saagimine ja viilimine.	Enne alumine kinnistusauk rõngasse sisse puurida, rõngas ajutiselt plaatide külge kinnistada ja tapid paralleelkriipsutiga märkida. Tapi lõppu puurida auk ja siis välja saagida eestpoolt märkjoont.	Paralleelkriipsuti, puur 3 mm, rauasaag.
4. Vastastükkide passimine.	Saagida pool läbi, s. o. kuni puuritud auguni. Ülemisele tapile $\frac{3}{16}$ " keermestise sisse lõigata.	Rauasaag, puur 3 mm, vindipuurid $\frac{3}{16}$ ".
5. Vasega jootmine.	Soovitav on joota autogeeniselt.	Jootmissessesead.
6. Puhastamine vasest.	Üleliigne vask ära viilida.	
8. Küünlapesade passimine.	Pesa põhja puuri süvitis $\frac{3}{16}$ " kruvi pea jaoks. Jälgi, et pesad oleksid alusega risti.	Puur 11 mm, ökveplaat ja nurgik.
9. Üldine küünlajala puhastamine.	Kõrvalda kõik viiliarmid.	8" - 10" lame viil S.
10. Nikeldatavate osade poleerimine ja nikeldamine.	Sisseseadu puudusel pööra vastava töökoja poole!	Riie ja viltseibid, nikeldussissesead.
11. Ülejäänud osade mustamine.	Sisseseadu puudusel pööra vastava töökoja poole!	

vastavalt õpilase töösuse arenemisele ja lõpu-poolle antakse talle ainult joonis kätte, kuna töö-juhise peab ta ise koostama. Viimastel töödel valmistab õpilane ise ka joonise.

Olgu ülevaltoodud read selgituseks, kuidas toimub töösuse õpetamine tööstuskeskkoolides. Praegune ülesanne on aga juhtnööride andmine küünlajala valmistamiseks kõigile, kes seda soovivad tegema hakata. Loodan, et tegijaid leidub eriti noorte hulgast, kelle jaoks ongi peamiselt juhised koostatud, kuna õppinud töölisel piisaks ainult joonisest.

Kui niisugused tööd lugejate ja tegijate poolt head vastuvõtmist leiavad, siis toome edaspidi heameelega jälle mõne jõukohase töö noortele „meistritele“ oma võimete proovimiseks.

Seniks head töö kordaminekut. ■

## LENNUKIDKI HAKKAVAD KASUTAMA VASTUPIDI-TIIRLEVAID PROPELLEREID.

Üksteise järel asetsevad ja vastusuunaliselt tiirlevad propellerid ei ole sugugi uus idee. Kõik torpeedod teatavasti on varustatud niisuguste propelleritega ja lennukitel tehti vastavaid katseid juba 1917. aastal. Nüüd on uuesti pööratud suuremat tähelepanu sellele küsimusele ühenduses lennumootorite võimsuse pideva suurenemisega.



Kahe vastusuunalise propelleri eemused ei seisne mitte paremas veovõimes, vaid paljudes kaudsetes hüvedes. Tavalise ühekordse propelleri kasutamisel, eriti võimsatel üheistmelistel sõjalennukitel, on raske tüüride abil tasakaalustada võimsa mootori pöördmomenti. Ja peale pöördmomenti tasakaalustuse — ilma selleta lendamine polekski võimalik — on teiseks taamuseks, et selleks tarvilik tüüride väljapööratus suurendab lennuki aerodünaamilist takistust, s. o. vähendab lennuki kiirust. Pealeselle juhtseadmete tegelik võimsuski väheneb. Niisugustel kaalutlustel juba 1934. aastal Itaalia Macchi-Costaldi 3000-h.-j-ne lennuk, mis tookord saavutas ülemaailmlise kiiruserekordi, oli varustatud kahe vastusuunaliselt tiirleva propelleriga. Juuresoleval pildil näeme üht niisugust ameerika katselennukit, mis olevat edukalt sooritanud vastavad pikemaajalised katsed. Konstruktsiooni üksikasjad hoitakse veel saladuses, kuid arusaadavalt üks propellerivõll peab olema õõnes, ja selle õõnsuse läbi peab välja tulema esimest propellerit käitav võll. Samuti on arvata, et käigukast, mis võimaldab ühe propelleri vastusuunalist tiirlemist, asub mootori ja propellerite vahel. ■

# Elekter põllumajanduses.

Ins. Fr. Haidak.

## I. Üldmõisteid.

Alljärgnev pikem artiklite seeria on määratud peamiselt maal asuvatele elektritarvitajatele ja -huvilistele eriti neid huvitavate küsimuste selgitamiseks. Kuna aga neil igakord ei ole küllalt teadmisi elektrotehnikast, siis on vajalik enne artikli rakendusosa esitamist selgitada tähtsamate elektriühikute tähendust ja mõningaid elektrotehnilisi põhimõisteid. Kõige otstarbekam on neid mõisteid selgitada kohe artikli alul eri peatükina. Säärane aine jaotus võimaldab seda peatükki järgnevate artiklite osade lugemisel kasutada entsüklopeedia.

### 1. Elektriühikuid.

**Amper** (lüh. A) on elektrivoolu voolutugevuse ühik. Voolutugevus 1 amper on konstantsel elektrivoolul, mis 1 sek. kestel lahutab hõbenitraadist ehk põrgukivist ( $\text{AgNO}_3$ ) 1,118 mg hõbedat. Elektrilise voolu tugevust mõõdetakse ampermeetri abil. (Vt. Elektri mõõteriistad.)

**Ampertund** (lüh. Ah) on see elektrihulk, mis ühe tunni kestel juhtimest või takistusest läbi voolab, kui voolutugevus on 1 A.

### Elektrivoolu töö- ja võimsuseühikuid.

Elektrilise töö ühikuks on vattsekund (lüh. Ws); elektrilise töö hulka, s. o. vattsekundite arvu määratakse alalisvoolu puhul valemi  $J \cdot E \cdot t$  järgi, kus J on juhet läbiva voolu tugevus ampreis, E — pingelang juhtmes voltides ja t — voolu kestus sekundis. 1000 Ws moodustavad 1 kilovatt-sekundi (lüh. kW<sub>s</sub>). Igapäevases elus arvestatakse elektritööd kilovatt-tundides (lüh. kWh), mis on 3600 korda suurem kilovatt-sekundist; seega 3600 kW<sub>s</sub> = 1 kWh.

1 sekundi jooksul tehtud töö hulk on võimsus. Võimsuse ühikuks on 1 vatt (lüh. W), mis on pinge ja voolutugevuse korrutis. 1000 korda suurem võimsuse ühik on kilovatt (lüh. kW); s. t. 1000 W = 1 kW. 1 hobujõud (lüh. h.-j. ehk HP) = 736 vatti ehk 0,736 kW.

Vahelduvvoolu töö  $w = J_e \cdot E_e \cdot \cos \varphi \cdot t$ , kus  $J_e$  ja  $E_e$  on vahelduvvoolu voolutugevuse ja pinge efektiivväärtused,  $\cos \varphi$  — võimsusetegur ( $\varphi$  on nihknurk voolu ja pinge vahel) ja t — voolu kestus sekundis. Siin voolutugevuse ja pinge korrutis on näivvõimsus voltamprites (lüh. VA). Induktioonivaba koormuse puhul on võimsusetegur  $\cos \varphi = 1,0$  ja näivvõimsus voltamprites on siis sama suur, kui tegelik võimsus vattides. Induktiivse koormuse puhul tuleb võimsuse arvutamisel korrutada näivvõimsust

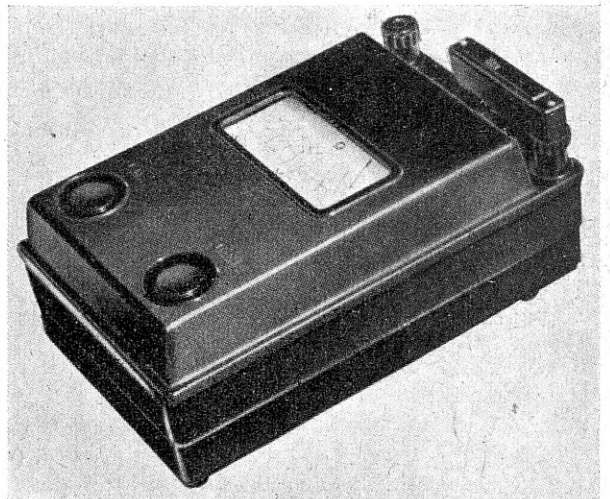
võimsuseteguriga  $\cos \varphi$ ; seega  $\text{kW} = \text{kVA} \cdot \cos \varphi$ . 1000 VA = 1 kilovoltamper (lüh. kVA).

**Kulong** (lüh. C) on elektrihulga ühik. Ta on ühtlasi ampersekund, sest 1 C lahutab elektrolüüsil hõbenitraadist 1,118 mg hõbedat.

**Elektritakistus** on juhi mõõtmetest ja materjalist. Muudel võrdsetel tingimustel ta on võrdeline juhi pikkusega ja pöördvõrdeline juhi põiklõikega. Juhi omadust elektrivoolu juhtida nimetatakse elektrijuhtivuseks. Parimad elektrijuhid on metallid.

Elektritakistuse ühikuks on 1 oom (lüh.  $\Omega$ ). 1  $\Omega$  on 106,3 cm pikkuse ühtlase elavhõbeda samba elektriline takistus 0° C juures, kui samba lõikepind on kogu ulatuses 1 mm<sup>2</sup>. Elektrilist takistust võib mõõta volt- ja ampermeetriga, kusjuures takistuse väärtuse leidmiseks tuleb voltmeetri mõõteandmed<sup>1)</sup> jagada ampermeetri mõõteandmetega. Tavaliselt mõõdetakse takistust oommeetriga ja takistuste mõõtmise sildadega. Väga suurte takistuste mõõtmisel kasutatakse induktorit ehk isolatsioonimõõtjat.

Joonisel 1 on toodud uuetüübiline ilma vändata isolatsioonimõõtja ülesvõte.



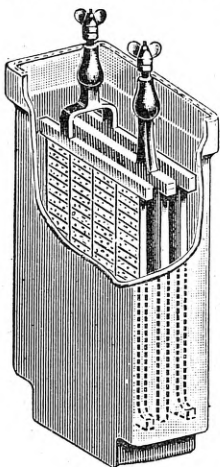
Joon. 1. Ilma vändata isolatsioonimõõtja.

**Volt** (lüh. V) on elektromotoorse jõu ja pinge ühik. 1 volt on pinge, mis suudab takistusest 1 oom läbi saata voolu tugevusega 1 amper. Elektripinget mõõdetakse voltmeetriga. (Vt. Elektri mõõteriistad).

<sup>1)</sup> Õigem oleks „mõõtesaaded“, „mõõtesaavetega“. J. R.

## 2. Mõningate mõistete seletusi.

**Akumulaator**<sup>1)</sup> on riist elektrienergia kogumiseks. Laadimisel muundatakse elektrienergia akumulaatoris keemiliseks energiaks ja tühjendamisel vastassuunalise protsessi läbi keemiline energia muundatakse tagasi elektrienergiaks. Seatina-akumulaatoril on elektrodideks seatinaplaadid ja elektrolüüdiks (vedelikuks) väävelhappe ( $H_2SO_4$ ) lahus. Täidetud akumulaatori positiivse plaadi (pruunivärvuselise) aktiivseks massiks on seatina-superoksüüd ( $PbO_2$ ) ja negatiivsel (hallil) — poorne seatina (Pb). Ühe elemendi (purgi) pinge on  $1,8 \div 2,2$  V, keskmiselt 2,0 V.



Joon. 2.  
Seatina<sup>2)</sup> -  
akumulaator.

Raudnikkel- ehk leelisakumulaatori aktiivseks massiks on +-plaadil mingi nikliühend ja -plaadil raudoksüüd elavhõbe-oksüüdi lisandiga; elektrolüüdiks on 21%-ne sööbekaaliumi (KOH) lahus. Ühe elemendi (purgi) pinge on  $1,1 \div 1,2$  volti. Raudnikkelakumulaator hoolimata suuremast vastupidavusest ei leia siiski suurt kasutamist oma kalliduse, madala pingega ja väikese kasutõhu tõttu. Akumulaatorite käsitlemise ja laadimise kohta on ilmunud artikleid meie ajakirja nr-eis 6, 7, 8 — 1936, 1, 3, 11 — 1937 ja 7, 8 — 1938. a.

**Alaldi** ehk õgvendi muundab vahelduvvoolu ühtepidisuunatud vooluks. Tööstuslikus praktikas on tähtsaim elavhõbedaaerialaldi, mis võimaldab eriti suurte võimsuste alaldamist. Väiksemates seadmetes, eriti akumulaatorite laadimiseks kasutatakse enamasti väärismetallide alaldeid. Akumulaatorite laadimine vahelduvvoolu-võrgust on võimalik ainult alaldi kaudu (joon. 3).

**Alalisvooluks** nimetatakse sellist elektrivoolu, mille suund on püsiv, kuna vahelduvvoolu suund muutub perioodiliselt. Kolmefaasilist vahelduvvoolu nimetatakse keerdivooluks (3 juhet).

**Elektrimõõtja** ehk elektriloenduri<sup>3)</sup> ehk voolulugeja abil registreeritakse tarvitatud elektri-tööhulka. Elektrimõõtja olulisim osa on täpsel laagreil pöörlev ketas ehk ankur, mida kilovatttunnimõõtjal mõjutab voolutugevus ja pinge.

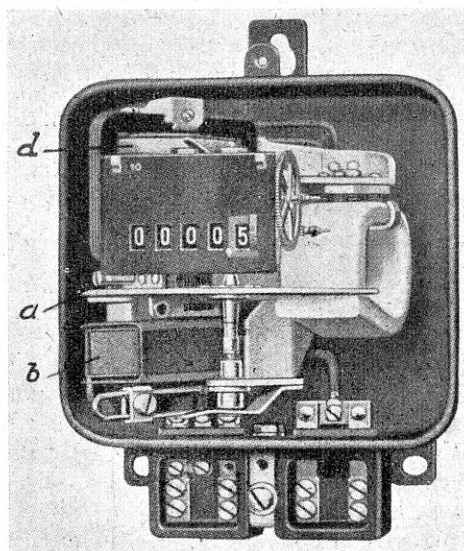
Ankru ehk ketta liikumine kantakse üle tüürdelugeja mehhanismile, mis esiküljel näitab tarvitatud kilovatttundide (kWh) arvu.

ankru ehk ketta liikumine kantakse üle tüürdelugeja mehhanismile, mis esiküljel näitab tarvitatud kilovatttundide (kWh) arvu.

Ankru ehk ketta liikumine kantakse üle tüürdelugeja mehhanismile, mis esiküljel näitab tarvitatud kilovatttundide (kWh) arvu.

Ankru ehk ketta liikumine kantakse üle tüürdelugeja mehhanismile, mis esiküljel näitab tarvitatud kilovatttundide (kWh) arvu.

Ankru ehk ketta liikumine kantakse üle tüürdelugeja mehhanismile, mis esiküljel näitab tarvitatud kilovatttundide (kWh) arvu.

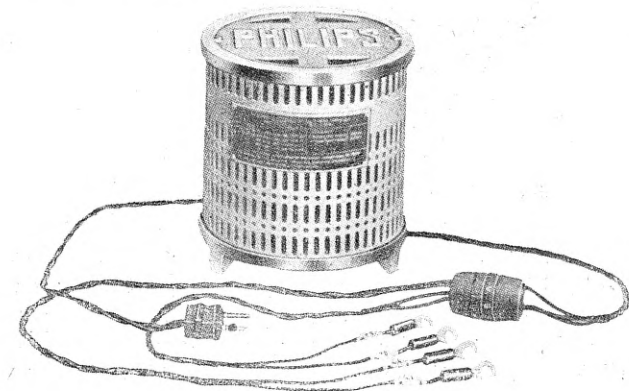


Joon. 4. Ühefaasiline kilovatttunni-mõõtja.  
a — ankur ehk ketas, b — voolukatsa, d — pingekatsa.

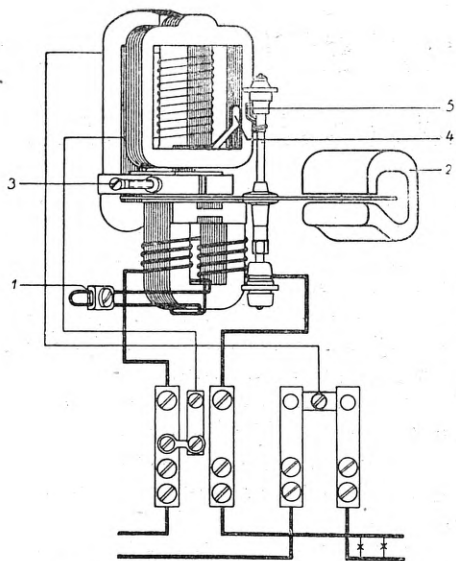
Joonis 4 kujutab ühefaasilist vahelduvvoolu-kilovatttunni-mõõtjat ilma katteta. Seesuguse mõõtja skeem on toodud joonisel nr. 5.

Alalisvoolu puhul kasutatakse odavuse pärast ampertunni-mõõtjat, mille ketast mõjutab ainult voolutugevus, mis pärast elektri-tööhulga registreerijana võib teda vaid seal kasutada, kus elektrivõrgu pinge on konstantne.

<sup>3)</sup> Lugu, g. loo' tähendab rahvakeeles muuseas sedasama, mis tükiarv, tükk (näit. 'lugude poolest on küll loomi palju, aga kõik on viletsad' või 'lugude järele on linapeosid palju, aga koorem sai ikkagi väike'). Lugu arvu lugemise teel selgitama on loendama (ära lugema, kui palju on), sellevastu 'loetlema' on üksteise järele nime pidi üles lugema (Aaviku seisukoht; EÖS-i järgi on küll ümberpöörduvalt, kuid selles küsimuses on Aaviku seisukoht läbi löömas ja pooldan seda ka isiklikult, kuigi varem olen EÖS-i järgi parandanud). Aparaat, mis lugusid loeb, on loend. Elektriloendur on aparaat, mis elektri-tööhulka teatavais mõõtühikuis loeb (palju neid on olnud). Senistest nimetustest võib elektrimõõtja ja voolulugeja tarvitusele jääda, kuid 'arvestaja' ei sobi. J. R.



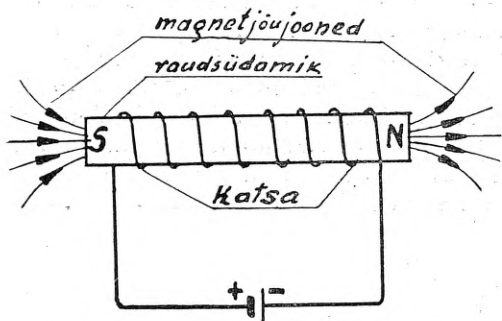
Joon. 3. Lampalaldiga akulaadija.



Joon 5. Ühefaasilise kilovatt-tunni-mõõtja skeem.  
1 — nihkenurga reguleerimise kruvi, 2 — pidurmagnet, 3 — hõõrumise kadude kompensatsioon, 4 ja 5 — tühijooksu pidurid.

**Elektriaparaadiks** nimetatakse neid elektri toimel töötavaid seadiseid, mis ei produtseeri elektrienergiat ega muuda selle kuju, vaid täidavad abimehhanismide ülesannet, näiteks mõõteriistad, regulaatorid jne.

**Elektromagnet** on seadis või elektriaparaat, milles katsaga ümbristatud raudsüdamik muutub katsat läbiva elektrivoolu toimel magnetiks. Voolu katkemisel kaob pehmel raual magnetism täielikult, kuna terasel see jääb osaliselt püsima. Pehmerauas püsivalt magnetismi tekitamine nõuab pidevat elektrienergia kulu. Elektromagneti tugevus on võrdeline katsa keerdu arvu ja keerde läbiva voolutugevusega.



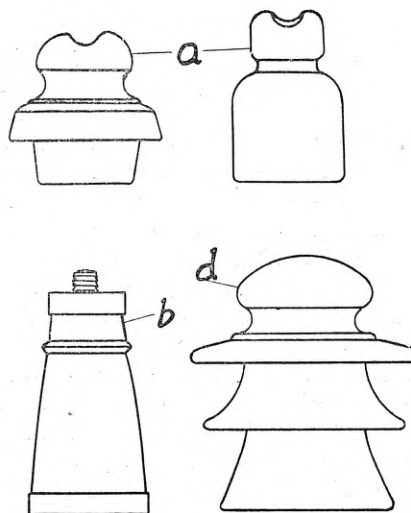
Joon 6. Elektromagnet.

**Elektromotoorne jõud** (lüh. EMJ) on pinge, mida tekitavad elektrienergia allikad (generaatorid, akumulaatorid jne.). Laiemas mõttes on EMJ sama, mis potentsiaalide vahe ehk pinge, s. o. jõud, mis põhjustab elektri liikumist (voolu).

**Elektrood** on metallist plaat või riba, mille kaudu juhitakse elektrivool ühtliiki juhilt (metallilt) teistliiki juhtidesse (gaasidesse ja elektrolüütidesse). Alalisvoolu allika positiivset (+) poolust või sellega ühenduses oleva rakendusaparaadi elektroodi nimetatakse **anoodiks** ja negatiivset (-) poolust või elektroodi — **katoodiks**.

**Isolaator** kitsamas mõttes on isoleerainesest keha, millele kinnistatakse elektrijuhe. Vastavalt kasutatavale elektripingele ja olukorrale tuleb valida isolaatori kuju ja suurus. Isolaatoreid valmis-

tatakse portselanist, steatiidist või teistest isoleerainetest. Laiemas mõttes mõeldakse isolaatorite all kõiki aineseid (isoleeraineid), mis praktiliselt ei juhi elektrivoolu. Tähtsamad isoleerained



Joon 7. Isolaatorite tüüpe.  
a — madalpinge õhuliini isolaatorid, b — kõrgepinge tugiisolaator, d — kõrgepinge õhuliini isolaator.

on: vilgukivi, marmor, portselan, steatit, fiiber, eboniit, mikaniit, vulkaniseeritud kummi, linane õliriie, kõva paber, transformatoriõli jne.

**Joule'i** (l. džaul'i) **seadus** määrab kindlaks elektrivoolu läbimisel juhtmes tekkiva soojahulga. Soojahulk kalorites  $Q = 0,24 V \cdot J \cdot t$  ehk  $Q = 0,24 \cdot J^2 \cdot R \cdot t$ , kus  $V$  — pinge voltides,  $J$  — voolutugevus ampreis,  $R$  — juhtme oomiline takistus oomides ja  $t$  — voolu kestus sekundis.

**Lühiühendus** ehk hõlpühendus on selline elektrijuhtmete kokkupuutumine, mis põhjustab mitteettenähtud ülitugeva elektrivoolu. Kui vooluahelas ei ole vastavat kaitseseadist (kaitsekorki või muid ülevoolu kaitsmeid), siis lühiühendus tavaliselt põhjustab suurt mehaanilist, soojuslikku (tulekahju tekitamise võimalus) või keemilist mõju, mis võib saada seadmele hädaohtlikuks.

**Ohm'i (oomi) seadus** annab seose voolutugevuse, pinge (elektromotoorse jõu) ja juhtmetakistuse vahel. Ohmi seadus väljendub alalisvoolu puhul valemiga  $J = \frac{E}{R}$ , kus  $J$  on voolutugevus amp-

reis,  $E$  — elektromotoorne jõud või pinge volti- des ja  $R$  — vooluahela (juhtme) kogutakistus oomides. Ohmi seadust võib väljendada veel valemiga  $JR = U$ , kus  $J$  on endiselt voolutugevus ampreis,  $U$  — juhtme otstes esinevate pingete vahe voltides ja  $R$  — juhtme takistus oomides.

Vahelduvvoolu kohta ei ole eeltoodud valemid maksvad, sest seal lisanduvad oomilisele takistusele  $R$  veel induktiivne ja mahtuvuslik takistus.

**Pingelang** on elektrijuhtmetiku mingi kahe punkti vahel valitsevate pingete vahe. Tugevvooluseadmeis tavaliselt arvutatakse pingelangu kas elektriallikast või transformatorist kuni viimaseni elektritarvitajani; selliselt arvutades saame kätte näpsipinge vähenemise. Pingelangu arutamise kohta on antud juhiseid meie ajakirjas nr. 4 — 1938. a. (Järgneb.)

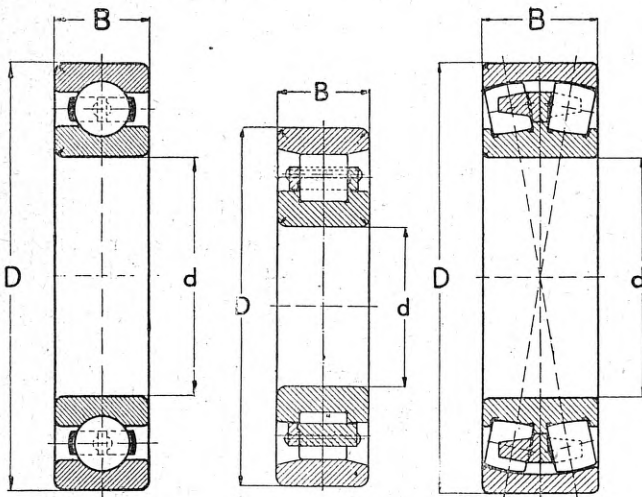
# ELEKTRIMOOTORITE LAAGRITEST ja NENDE MÄÄRIMISEST.

Tehaste andmeil R. R.

## 1. Kasutatavad laagritüübid.

Kümmekond aastat tagasi kasutati elektrimootoritel peamiselt ainult liugelaagreid<sup>1)</sup>. Kuul- ja rulllaagrite (veerelaagrite) kasutamine hakkas laiemas ulatuses levima alles siis, kui kogemuste varal veenduti korralike laagrite tähtsuses.

Liugelaagri olulisimaks puudumiks elektrimootoris on asjaolu, et ajajooksul laager kulub, mille otseseks tagajärjeks on õhupilu vähenemine rootori ja staatori vahel; ja selle tagajärjel võib tekkida rootori hõõrdumist vastu staatorit. Säärase hõõrdumise korral on mootori rikundumine paratamatu; ja kuna sealjuures harilikult vigastub ka mootori mähis, on sellega seotud mitte üksi suur paranduskulu, vaid ka pikemaajaline tööseisak. Eriti sagedased on seesugused rikked neil mootoreil, mille laagreid raske ligipäästavuse tõttu ei määrata korralikult.



Joon. 1. Üherealine kuullaager.

Joon. 2. Üherealine silindriline rulllaager.

Joon. 3. Kahe-realine sfääriline rulllaager.

Kuivõrd suure tähtsusega on elektrimootorite laagrite küsimus, selgub sellestki, et statistiliste andmete järgi liugelaagritega mootorite paranduskuludest langeb 70÷80% nendele riketele, mis on põhjustatud liugelaagrite kulumisest tekkinud rootori hõõrdumisest vastu staatorit (Siemens-Zeitschrift 1932, lk. 235).

Kuna kuul- ja rulllaagrite kulumine on niivõrd väike, et see ei evi praktilist tähtsust, saab nende kasutamisega elektrimootorite töökindlust tunduvalt suurendada. Nagu selgus ühe teise firma poolt peetud statistikast, mis hõlmas 2500 mootorit, oli

<sup>1)</sup> Liugelaagrites on liugumis- e. libisemishõõrdumine, veerelaagrites aga veeremishõõrdumine. Esimeste hõõrdetakistus on palju suurem.

kuul- ja rulllaagritega mootori keskmine paranduskulu ainult üks kümnendik liugelaagritega mootori keskmisest paranduskulust. Väiksemad paranduskulud tähendavad seda, et rikkeid oli vähem ja et need olid kergesti parandatavad.

Kuul- ja rulllaagrite laienevat kasutamist põhjustab seegi asjaolu, et nende laagrite korrashoiuks on vaja palju vähem töö- ja ajakulu, sest saab kasutada rasvmääret, kuna liugelaagrite määreaineks on eranditult õli.

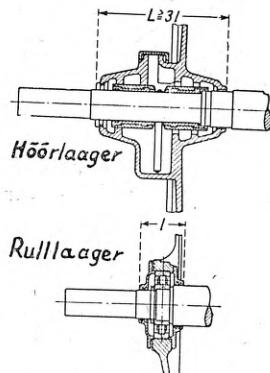
Eeltoodud asjaolud on üheks põhjuseks, miks elektrimootorite laagritena kasutatakse nüüd peamiselt rull- või kuullaagreid. Kasutatavad laagrid jagunevad kolme pearühma:

a) **üherealised kuullaagrid** (joonis 1) on harilikult väiksematel mootoritel (võlli läbimõõt 7÷100 mm);

b) **üherealised silindrilised rulllaagrid** (joonis 2) leiavad kasutamist keskmise võimsusega elektrimootoritel (võlli läbimõõt 20÷300 mm);

c) **kaherealised sfäärilised<sup>2)</sup> rulllaagrid** (joonis 3) on tarvitusel suurematel tüüpidel (võlli läbimõõt 40÷500 mm).

Lõpuks olgu tähendatud, et mootori laagrite küsimus ei ole tähtis mitte üksi nende kasutamise seisukohalt, vaid sel on oluline tähtsus ka mootorite valmistamisel. Rull- ja kuullaagrite kasutamisel väheneb kõigepealt mootori pikkus. Jooniselt 4 (Siemens-Schuckerti tehase joonis) nähtub, et liugelaagri pikkus L on vähemalt 3 korda suurem, kui samase mootori kuul- või rulllaagri pikkus l. Veerelaagri kasutamisel saavutatav ruumikokkuvõimaldab vähendada mootori kaalu, mis aitab vähendada veerelaagrite kui kallimate kasu-



Joon. 4. Liuge- ja rulllaagri võrdlev suurus.

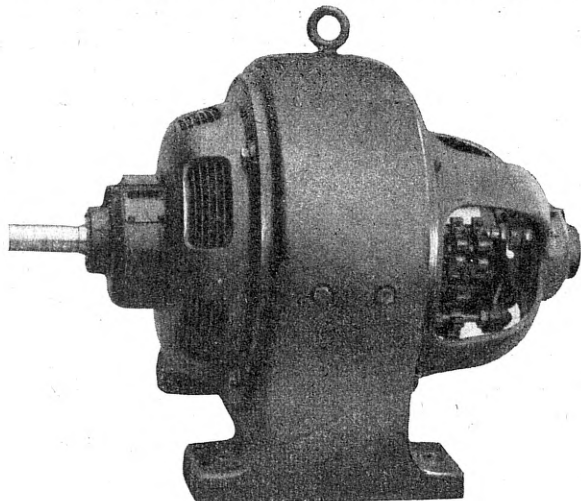
tamisest tekkinud lisakulu. Teisest küljest on kuul- või rulllaagritega varustatud mootori võimsustegur ( $\cos \varphi$ ) suurem kui liugelaagritega mootoritel, sest esimesel juhul võib õhupilu staatori ja rootori vahel olla väiksem, kuna pole karta laagrite kulumist.

<sup>2)</sup> Sfääriline = kerapinnaline.

## 2. Laagrite määre.

Rull- ja kuullaagrite laieneva kasutamiseks tuli lahendada nende laagrite määrimisküsimus. Määrde ülesandeks on teatavasti hõõrdumise vähendamine laagri liikuvate pindade vahel ja laagri kaitsmine roostetamise eest.

Kuul- ja rullaagrid vajavad korrapäraseks tööks äärmiselt vähe määrde. Liiga rikkalik määrimine on koguni kahjulik, eriti suurema tiirude-



Joon. 5. Liugelaagritega elektrimootor.

arvu puhul, sest siis laager soojeneb ebasoovitaval määral. Nende laagrite väikene määrde tarvidus evib suurt praktilist tähtsust, sest see võimaldab tarvitada rasvataolisi määrdeid ja kasutada selle määrimisviisi kõiki eemusi. Rasvmäärde eemustest oleks nimetada järgmisi:

a) laagri hooldamise lihtsus ja vähe rikkevõimalusi laagris; seega mootori suur töökindlus õpimatugi talituspersonali korral (põllumajandus, kodune majapidamine jne.);

b) parem laagri kaitse tolmu ja niiskuse eest;

c) mootorit on võimalik asetada isegi väga raskesti ligipäästavas kohtas (sügavad kaevud, kõrgele seinale jne.), sest määrde uuendamist on vaja vaid harva;

d) võimalus paigutada mootorit igasse võimalikku asendisse, s. o. vertikaalselt, horisontaalselt, kaldselt jne.;

e) oli laialipritsimise ja laagrist väljatilkumise ohu puudumine ja selle tõttu võimalus mootorit paigutada neisegi kohtadesse, kus mootori lähedal leidub aineseid, mida oli rikub.

Kõigil neil põhjustel on kuullaagritega ja ka väiksemal rullaagritega mootoreil rasvmäärde endastmõistetav. Suuremate masinate määrimiseks kasutatakse harilikult õli, kusjuures laagrikere täidetakse õliga teatud pinnani, näiteks kõige madalama rulli keskpaigani. Kuid viimase aja kogemused tõendavad, et suurtegi masinate laagrite määrimine rasvaga on täiesti võimalik, kusjuures see toob endaga kaasa mõningaid eemusi, millest on esikohal madalam temperatuur ja väiksem hõõrdumine laagris.

## 3. Katsed määretega.

Rootsi tuntud kuullaagrite tehas SKF korraldas sellekohased uurimised määrde mõju määramiseks laagri temperatuurile ja hõõrdumisele (SKF-tehase ajakiri 1937, nr. 3). Katsetel kasutati laagris rasva SKF 28 ja mitmesuguse sitkusega mineraalõlisid. Õliga määrimisel hoiti õli tasapind kõige madalama rulli keskkoha kõrgusel. Rasvaga määrimisel oli rullaager ise täielikult, laagrikere alumine pool aga kuni võllini rasvaga täidetud.

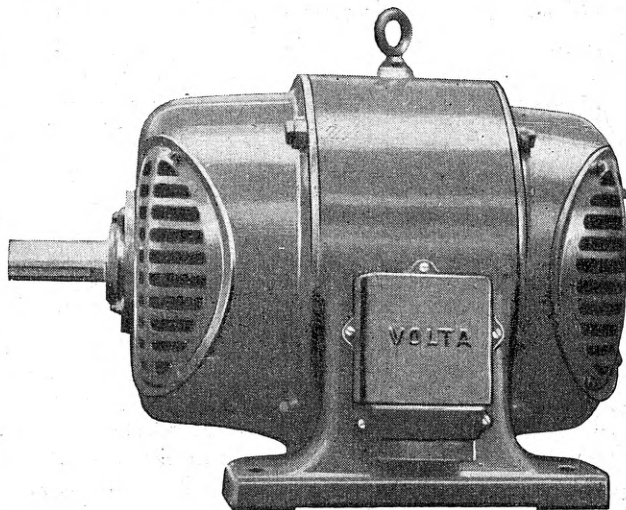
Katsete tulemusena selgus, et õliga määrimisel oli laagri soojenemine ja hõõrdumine seda suurem, mida suurem oli õli sitkus. Siinjuures tuleb aga kohe tähendada, et õli sitkus ei tohi olla liiga väike, kuna siis õlitus poleks küllalt mõjus ja laager kuluks liigselt. Madalamaks laagriõli sitkuseks võiks olla 2 Engleri kraadi. Ka selgus katsetest, et õli hulga suurendamine põhjustab märgatavat laagri temperatuuri ja hõõrdumise suurenemist.

Laagris rasvaga määrimisel oli laagri temperatuur ja hõõrdumine madalam, kui õliga määrimisel. Katsete tulemused olid ühesugused tiirude arvust olenemata.

Nende katsete põhjal võib arvata, et edaspidi kasutatakse suuremategi laagrite määrimiseks senisest rohkem laagris rasva. Rasvmäärde ei saa küll igas laagris kasutada, mis on laagri temperatuurist. Kõrgemal temperatuuril toimuvad rasvaga mõningad muutused, nii et määrimises võib esineda rikkeid.

## 4. Laagris rasva valikust.

Kuna rull- ja kuullaagrites määrde kulu on väga väike, on väga soovitatav kasutada nende määrimiseks ainult kõrgevärtuslikku määrde, mis aitab



Joon. 6. Rullaagritega elektrimootor.

laagri iga suurendada. Eriti raskete töötingimuste korral on soovitatav juba mootori ostmisel nõuda tehase esindajalt või müüjalt juhtnõude laagrite määrimiseks.

Korralik laagris rasv ei tohi sisaldada kahjulikult mõjuvaid lisandeid, nagu vaba vett, happeid, tol-

mu jne., ning ei tohi kasutamisel pakseneda ega vaigustuda.

Laagrirasvana kasutatakse mineraalarasva. Laagrites, mille temperatuur ei ületa  $35^{\circ}\text{C}$ , on kohane vaseliin. Neis laagrites, mille temperatuur on tavalisest kõrgem, kas voolusoojuse toimel või mõnel muul põhjusel, tuleks kasutada erilist laagrirasva, mille tilkepunkt oleks kõrgem laagri temperatuurist. Näiteks laagrirasv SKF 28 talub kestvalt temperatuuri kuni  $70^{\circ}\text{C}$  ja lühiaegselt kuni  $100^{\circ}\text{C}$ . Kuid siinjuures tuleb kohe tähendada, et kõrge temperatuuri jaoks määratud laagrirasva ei saa kasutada madala temperatuuriga laagris, sest siis ei pehmine see vajalikul määral ja liukuvad pinnad jäävad selle tagajärjel määrimata.

### 5. Kuidas määrada?

Väikeste elektrimootorite kuullaagrite määrimine toimub õige lihtsalt. Selleks täidetakse laagrirasvaga laagri kuulidevahelised tühemed täielikult ja laagri kere õõnsus poolest saadik. Selle määrdega võib mootor vahetpidamata töötada kuus kuud kuni üks aasta, kaheksatunnise tööpäeva puhul aga koguni kaks kuni kolm aastat. Selle aja möödumisel tuleb vana rasv kõrvaldada, laager pesta puhtaks bensiini või bensooliga ja uuesti täita värske määrdega. Laagrirasva uuendamisel tuleb ühtlasi laagri sisemus järele vaadata. Kui mõned kuulid on vigastunud, tuleb laager asendada uuega, sest üksikute kuulide asendamine uutega aitab harva.

Suuremate mootorite laagrites ei saa lubada nii pikka määrdede uuendamise vahet nagu väikestes kuullaagrites. Nendes laagrites tuleb rullide või kuulide läheduses olevat määret sagedamini uuendada. Selleks on vaja võrdlemisi väikest määrdet hulka, mida võib väga hästi võtta laagri keres olevast rasvatagavarast eeldusel, et see on veel tarvitamiseksõblig. Praktikas toimub see sel teel, et avatakse laager ja surutakse näpuga laagrirasva kuulide või rullide vahele. Määrdede uuendamiseks kasutatakse harva sellekohast määrdepressi, millega pressitakse läbi laagrikeres oleva kanali laagrirasva rullide või kuulide juurde. Sel korral peab vaba ruum laagrikeres olema nii suur, et poleks karta selle liigset täitumist. Määrdepressiga töötamisel tuleb ikkagi laagrit aeg-ajalt järele vaadata ja sealjuures üleaarne määre laagrikerest kõrvaldada.

### 6. Määrdede uuendamise vajaduse sagedusest.

Määrdede uuendamise sagedus oleneb kasutatavast laagritüübist ja laagri töötingimustest. Üldiselt vajavad suurema koormatusega laagrid sagedamat määrdede uuendamist kui kergemad laagritüübid. Teisest küljest vajavad kuullaagrid harvem määrdede uuendamist kui rullaagrid; rullaagritest nõuavad kaherealised sfäärilised rullaagrid sagedamat määrdede uuendamist kui üherealised silindrilised rullaagrid. Ka oleneb määrimise sagedus kuulide või rullide pesade konstruktsioonist: stantsitud plekkpesad, mille kaal on kerge, hõõrde-

pinnad väikesed ja mis suurte õõnsuste tõttu on eriti kohased rasvaga määrimiseks, vajavad harvem määrimist kui puuritud teras- ja pronkspesadega laagrid.

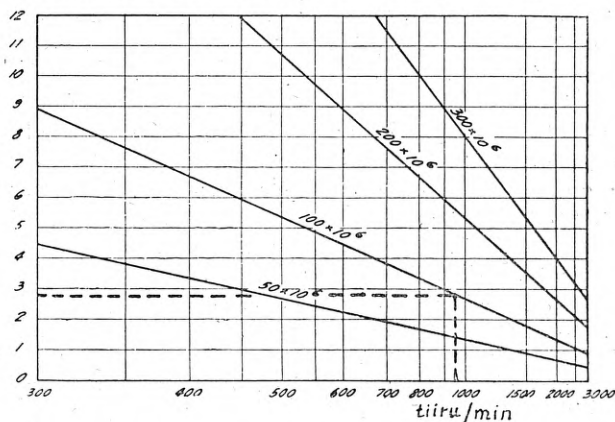
Määrdede uuendamise sagedust on kõige otstarbekohasem siduda võlli tiirude arvuga. Paiksate harilikes tingimustes töötavate elektrimootorite laagrirasva tuleks SKF-tehase andmeil uuendada tiirudearvust sõltuvalt järgneva tabeli järgi:

Laagri tüüp	Määrdede uuendamise sagedus
Sfäärilised rullaagrid, keskmine seeria (puuritud pesadega) .	$50 \cdot 10^6$ tiiru
Silindrilised rullaagrid, keskmine seeria (puuritud pesadega) .	$100 \cdot 10^6$ tiiru
Kuullaagrid, keskmine seeria (puuritud pesadega) . . . .	$200 \cdot 10^6$ tiiru
Kuullaagrid, keskmine seeria (stantsitud pesadega) . . . .	$300 \cdot 10^6$ tiiru

(Märkus:  $50 \cdot 10^6$  tähendab  $50 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 50 \times 1\,000\,000 = 50\,000\,000$ ;  $200 \cdot 10^6 = 200$  miljonit jne.)

Nagu näha, pole tabelis näidatud määrimise sageduse sõltuvust laagri suurusest, vaid tabel on koostatud keskmiste laagrisuuruste jaoks. Kuna laagri suurusel on siiski teatav mõju määrdede uuendamise vajaduse sagedusele, tuleb seda pidada silmas väga suurte (võlli läbimõõt üle 200 mm) ja väikeste laagrite (võlli läbimõõt alla 50 mm) juures. Esimesel juhul tuleks kahe määringu vahelist ajavälget (tiirude arvu) vähendada, viimasel juhul aga suurendada, kusjuures suurendamine või vähendamine ärgu olgu üle 50% tabeli andmetest.

Tegelikus elus kasutamiseks on eeltoodud tabeli andmed väheütleavad. Parem on arvutada ettenähtud tiirude arv selleks vajanevatesse ajahihikesse, näiteks kuudesse. Et niimoodi kuudes avaldatud määrdede uuendamise vajaduse sagedus oleneb mootori tiirudearvust minutis, on endastmõistetav. Seesuguse ümberarvutuse tulemus on avaldatud diagrammina joonisel 7. Diagrammi



Joon. 7. Määrdede uuendamise sageduse diagramm.

rõhtloodsade teljele on kantud mootori tiirudearvud minutis, kuna püstloodsade teljele on märgitud määrdede uuendamise vajaduse sagedus kuudes. Neli kaldjoont diagrammis kujutavad tabelis too-



# Lennukite juhtimine raadioga.

## A. Merilaid.

Idee lennukit juhtida raadio teel püstitati juba 1903. aastal, s. o. ajal, mil nii raadiotehnika kui ka lennutehnika seisid alles oma arengu algastmel.

Esimesed praktilised katsed sel alal teostati ameeriklaste poolt 1909. ja 1910. aastal. Ilma juhita lennuk tõusis õhku, sooritas õhus mõningad manööverdused, misjärel maabus samale kohale, kust oli startinud.

1918. a., s. o. maailmasõja lõpul, katsetasid prantslased edukalt raadio teel juhitavate lennukitega. Lennuk, mis oli varustatud 300-h.-j. Renault mootoriga, manööverdas ilma lendurita õhus raadio teel juhitud umbes 1 tund aega, kattes sel ajavahemikul ca 100 km. Niisuguseid katseid on hiljem sooritatud paljudes teisteski riikides ja tagajärjed näitavad, et see idee on praktiliselt täiesti teostatav. Nüüdsel ajal on võimalik raadio teel lennukit juhtida kas maapinnalt või teiselt lennukilt üle 100-kilomeetrise vahemaa tagant.

Raadio teel lennukite juhtimise aparaat jaguneb kolme rühma:

1) aparaat lennuki tasakaalus hoidmiseks kogu lennu vältel, s. o. automaatsed stabilisaatorid;

2) abinõud, mille abil teostub lennuki õhku tõusmine ja maabumine;

3) aparaat lennuki lennusuuna (kursi) juhtimiseks.

Esimene rühm aparaatidest koosneb 3 paarist güroskoopidest, millest iga paar automaatselt kontrollib lennuki stabiilset seisundit ja kurssi õhus.

Teatavasti nimetatakse güroskoopiks kiirelt tiirlevat vurri, mis püüab hoida stabiilselt alal oma telje suuna ruumis. See vurri omadus ongi kasutamisel lennuki automaatseks stabiliseerimiseks (püsistamiseks) õhus. Selle teostamiseks iga güroskoop ümbritatakse nn. jälgiva rõngaga, mis on liikumatult kinnitatud lennuki kere külge. Juhul, kui lennuk läheb tasakaalust välja, siis jälgiv rõn-

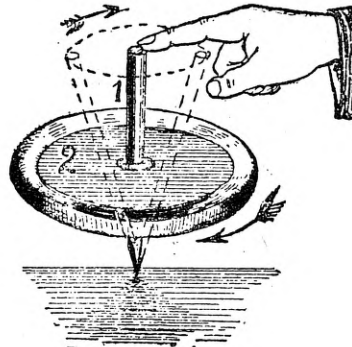
dud laagritüüpide määrde uuendamise vajaduse sagedust kuudes, olenevalt mootori tiirude arvust.

Diagrammi koostamisel on aluseks võetud 24-tunnine tööpäev; 8-tunnise tööpäeva korral tuleb diagrammist leitud määrimisvajaduse sagedust korrutada kolmeks jne.

Diagrammi kasutamist selgitab järgnev näide. Mootori tiirude arv minutis on 940 ja ta on varustatud silindriliste rullagratega. Sellele laagritüübile vastav diagrammi joon on märgitud arvuga  $100 \cdot 10^6$  (vaata tabel). 940 tiirule vastav määrimisvajaduse sagedus leidub diagrammist ja on umbes 2,8 kuud 24-tunnise tööpäeva puhul. Kui mootor töötab 8 tundi päevas, tuleb määret uuendada kolm korda harvemalt, s. t.  $2,8 \cdot 3 = 8,4$  kuud (8 kuud 12 päeva) tagant. ■

gas pöördub güroskoobi suhtes (kuna viimase tiirlemisel suund ei muutu ruumis), sellega liikuma pannes elektrilisi kontakte, mille mõjul rakendatakse tööle väikesed servomootori põhimõttel töötavad elektrimootorid. Viimased, asendades lenduri käsi ja jalgu, juhivad lennuki kõrguse-, pööriva kallutustüüre<sup>1)</sup> ja, automaatselt õiendades lennuki kurssi, saavutavad stabiilse lendamise, mida ohustavad küljetuuled, sademed ning muud meteoroloogilised tingimused.

Kui tahetakse muuta lennuki lendamiskurssi, siis tuleb sellekohase aparatuuri abil pöörata güroskoobi jälgerõngast, mille tagajärjeks on teatavate elektrikontaktide ümberühendumine, servomootoriseadiste tööerakendumine ja viimaste tegutsemise tagajärjel pöörütüüri pööramine niivõrd ja nii pikaks ajaks, et lennuk soovitud määral muudab lendamise kurssi. Seejuures muutub güroskoobi tiirlemine nii, et ta telg liigub mööda koonilist pinda. Seda nähtust nimetatakse pretsessiooniks ja ta on kahjulik aparatuuri õigele töötamisele. Pretsessiooni kõrvaldamiseks asetatakse güroskoobid paarikaupa, tiirlemisega kumbki eri suunas. Sellega saavutatakse güroskoopide pretsessioonide tasakaalustumine.



Joon. 1.

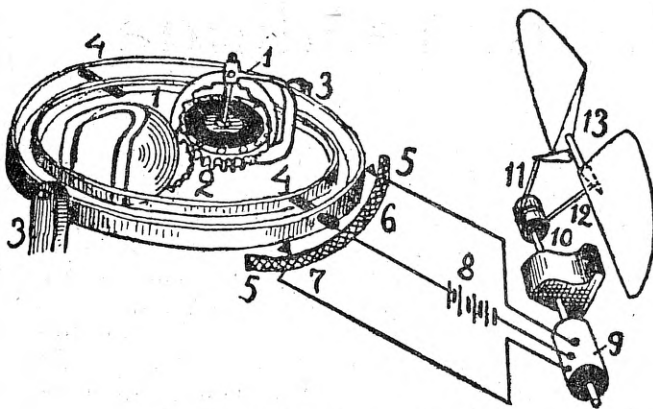
Elementaarne  
güroskoop (vurr)

Joon. 1. on toodud elementaarse güroskoobi kujutus: 1 — tiiruse telg; 2 — tiirlev ketas; punktiiriga on näidatud güroskoobi telje pretsessioonikoonus.

Nagu eelpool on märgitud, monteeritakse lennukile kolm paari güroskoobe: üks paar kõrgustüüri juhtimiseks; teine paar — pöörütüüri juhtimiseks ja kolmas paar — eleroonide (kallutustüüride) juhtimiseks.

Joon. 2 kujutab automaatse kursistabilisaatori (pöörütüüri juhtimismehhanismi) tegevusskeemi. 1 ja 1 — güroskoobid; 2 — hammasratas-ülekan-

<sup>1)</sup> E. Ents. järgi on küll „pöördetüür“ ja „kaldtüür“, kuid leian, et need sõnavormid ei ole sisuliselt õiged. On küll õiged sõnad „pöördekoht“ (koht, kus sünnib pööre) ja kaldpind (kallak pind), kuid siin on õigem ütelda „pöörütüür“ (nagu rahvapärane „pöörilaud“ adral, s. o. laud, mis pöörab) ja „kallutustüür“ (s. o. tüür, mis kallutab). J. R.



Joon. 2. Automaatne stabilisaator.

ne; 3 ja 4 — kardan-alus; 5 — güroskoopide jälgerõngas; 6 ja 7 — kontaktid; 8 — patarei; 9 — servomootori põhimõttel töötav elektrimootor; 10 — trossitrummel; 11 ja 12 — trossid; 13 — pööritüür.

Kumbki güroskoop on monteeritud omaettesse kesta (ümbrisesse). Tiirlev güroskoop kujutab endast elektrimootori rootorit. Güroskoobi-mootori käitamiseks saadakse elektrivoolu sellekohastest tuuledünamodest. Viimased seatakse üles kas lennuki sabaosas, või tiibadel. Juhtmootoriid (9) pööravad tüüre vastavate peenikeste terastrosside abil, mis on keritud sellekohastele trumlitele, mis pöörduvad ühes juhtmootori pöörlemisega.

Automaatne lennuki start — õhkutõusmine — teostatakse erilise aparadi, nn. anemomeetri abil. Anemomeeter kujutab endast lennuki relatiivse kiiruse mõõtjat, s. o. lennukist mööduva õhu kiiruse mõõtjat. Kui lennuki kiirus startimisel tõuseb nii suureks, et võib teostuda õhkutõusmine, siis anemomeeter lülitab sisse vastava juhtmootori, viimane juhhib kõrgusetüüri vastavasse tõusu-seisangusse e. -asetusse, misjärel teostubki lennuki õhkutõusmine.

Automaatseks maabumiseks lennuk peab ise „tundma“ maapinna lähedust. Harilikult on lennukil maabumiseks või veeskumiseks rippuvad nõõrid raskustega või ujukitega. Need nõõrid on ca 5 meetrit pikad ja laskuvad lennukist alla siis, kui lennukile saabub raadioteel käsk maabumiseks. Raskused puudutades maapinda või ujukid veepinda lülitavad erilise aparatuuri elektrilisse ahelasse; aparaat paneb seisma lennumootori ja seab kõrgusetüüri maabumisseisangusse. Soodsaim lennuki allaplaneerimise nurk reguleeritakse täpselt välja anemomeetri abil.

Kõige keerukam on kolmas rühm aparate: lennuki lennusuuna juhtimise aparaat, mille konstruktsioon on üldjoontes järgmine.

Lennuki raadioteel juhtimine seisneb põhimiselt selles, et vastavate nuppude allavajutamise tekitatakse käskluskoha juhtimispldi juures teatud elektrivoolu impulsid ja viimased antakse radio teel üle juhitavale lennukile. Lennukile monteeritud antenn võtab juhtimispldi saatejaama poolt

saadetud raadiosignaale vastu. Neid signaale on kahte liiki: eelsignaali ja sellele järgnev käskluskoha signaal. Lennuki vastuvõtuaparatuuris vooluimpulsid võimsamastatakse ja juhitakse aparati, mida nimetatakse selektoriks. Selektori ülesandeks on jagada eelsignaali mõjul käskluskoha signaalid nende ülesannete kohaselt sellekohastesse elektrilistesse ahelatesse, mis käivitavad vastavaid juhtmootoreid.

Eelsignaali tavalisti erinevad üksteisest vooluimpulsside suurema või vähema arvu läbi. Igale erinevale käsklusele vastab teatud arv impulsse. Nii näiteks käskluse „vasakule“ üleandmiseks saadetakse eelsignaalina üks vooluimpulss; „paremale“ — 2 impulsse; „maabumine“ — 3 impulssi jne. Olenevalt vastuvõetud eelsignaali vooluimpulsside arvust lennuki aparatuuri selektor lülitab tegevusse selle või teise juhtimisüsteemi.

Joon. 3 kujutab radio teel juhitava pommilennuki sellekohase aparatuuri põhimõttelist skeemi. 1 — eelsignaali vastuvõtja; 2 — täitesignaali vastuvõtja; 3 — eelrele, mis koosneb raudsüdamikust, mille ümber on mähitud isoleeritud vasktraat; 4 — akumulaatorpatarei; 5 — selektor (valija), koosneb elektromagnetist a, liikuvast ankrust b, hammasrattast c kontaktharjadega ja reast kontaktidest, mis on ühendatud täiteahelatega 6; 7, 8, 9 — releed kahe positsiooniga juhtmootorite 13, 14, 15 sisselülitamiseks ühes või teises suunas töötamiseks; 10 — rele, mis vabastab pommihoidja päästiku (16); 11 ja 12 — tagavara releed; 13 — juhtmootor kõrgusetüürile; 14 — juhtmootor pööritüürile; 15 — juhtmootor eleroonidele.

Aparaat töötab järgmiselt. Raadio-eelsignaali, mis on saadetud käskluskoha juhtimispldilt, võetakse vastu lennuki antenni poolt ja juhitakse eelsignaali vastuvõtjasse 1. Võimsamastatult voolusignaali rakendab tegevusse eelrele 3. Eelrele lülitab sisse selektori elektromagneti; viimane tõmbab ankrust b, pöörates hammasrattast c ühe hamba võrra edasi. Seetõttu kontakthari läheb üle tühjalt kontaktile d naaberkontaktile, mis on ühendatud täitereleega. Sellega lõpebki lennuki aparatuuri ettevalmistus käskluskoha vastuvõtmiseks.

Juhtimispldilt järgnevalt saadetud käskluskoha signaal võetakse lennukil vastu raadiovastuvõtja 2 abil, kuna vastuvõtjat 1 ta ei mõjuta. Vastuvõtja 2, võimsamastanud signaali, juhhib selle valijate releedele 6. Üks nendest ja nimelt see, mille ankrust ahel on sel hetkel ühendatud selektori har-

PARIMAD  
TEHNILISED

FOTOVÕTTED

FOTO PARIKAS  
KUNINGA 1. TELEFON 437-50

jaga, lülitab sisse vastava juhtmootori, mis keerab sellekohast lennukijuhtimise organit (tüüri). Kui juhtimispuuldilt antakse näiteks eelsignaali, mis koosneb kahest vooluimpulsist, siis selektori hari pöördub kahe kontakti võrra; seega järgneva käsklussignaali mõjul lülitatakse sisse teine juhtmootor ja rakendatakse tegevusse teine lennukijuhtimise organ jne.

Niipea kui lennuk on teostanud raadio teel saadud käskluse, lülitub automaatselt välja täiteahel, selektori kontakthari pöördub tagasi oma algseisangusse, olles valmis vastu võtma järgmist käsklust.

Lennukite raadio teel juhtimise eelkirjeldatud süsteem evib aga väga olulist puudumit, nimelt juhitava lennuki juhtimisaparatuur võib tegevusse rakendada ka kõrvalisest raadiosignaalist, mis evib sama lainepikkust, kuid ei ole juhtimispuuldilt saadetud. See on eriti tähtis sõja korral, kus vaenlane tahtlikult püüab häirida juhitava lennuki tegevust. Ja asi on nii, et sõjaliste operatsioonide täitmiseks saadetakse lennuk harilikult vastase poolele, kus ta asub vaenlasele lähemal kui oma juhtimispuuldile. Seega vastase poolt samal lainepikkusel saadetavad vooluimpulsid on tugevamad oma juhtimispuuldilt saadetavatest signaalidest ja tagajärg on see, et osutub võimatuks lennukit juhtida soovikohaselt.

Aastate jooksul on leidurid ning konstruktorid intensiivselt töötanud kirjeldatud puudumi kõrvaldamiseks ja mitte ilma tagajärgedeta. Selleks on tänapäeval mitu moodust: lennuki vastuvõtja nõelterav häälestamine juhtimispuuldi saatja lainele; mehaanilise resonansi abil, kus raadiolaine moduleeritakse madalsageduseliste helilainetega

jne. Eriti hästi on aga see puudum kõrvaldatud alljärgneva süsteemiga.

Iga raadioteel lennukile antud käsklus koosneb kolmest osast: eelkäsklus, käskluse täitmine, käskluse tühistamine. Iga käskluse osa antakse üle vooluimpulssidega punktide näol. Punktide ja intervallide ajaline kestus valitakse võimalikult lühike, näiteks 0,1 sekundit. Nimelt signaali lühike vâlde võtab vaenlaselt võimaluse töötava raadiolaine pikkuse määramiseks, seega häälestamiseks.

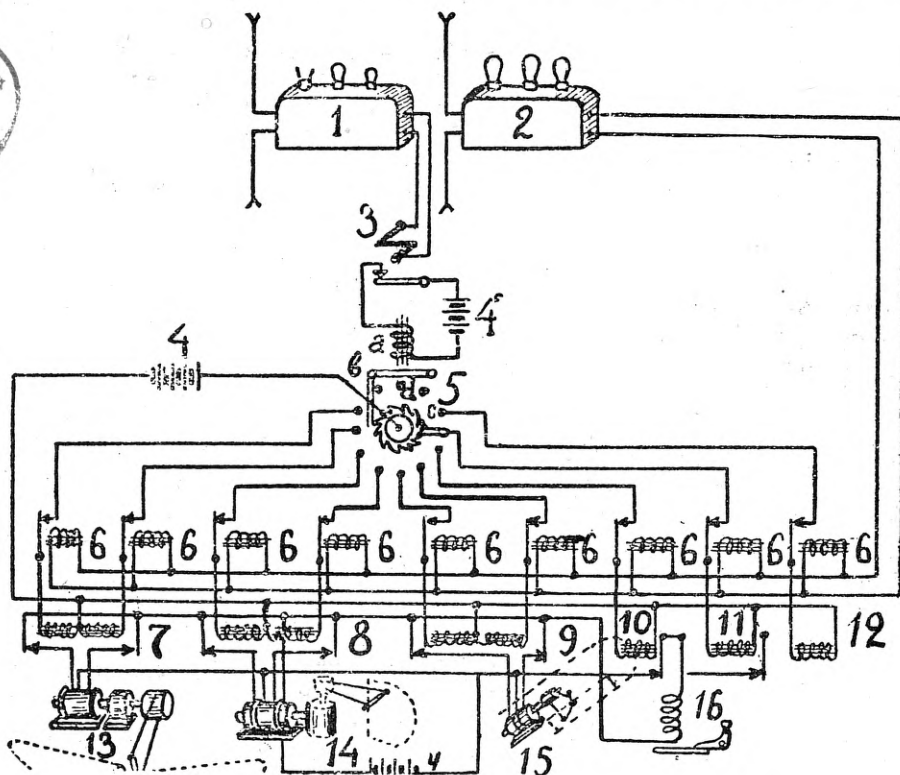
Oletame, et on tarvis anda juhitava lennukile käsklus „paremale“. Vajutades juhtimispuuldil sellekohasele nupule, paiskab juhtimispuuldi raadio-saatja eetrisse eelsignaalina kolm punkti. Lennuki raadiovastuvõtja võtab eelsignaali vastu, selektor valmistab ette vastava elektrilise ahela. Et käsklus saaks täidetud, selleks on tarvilik juhtimispuuldil vajutada veel teisele nupule — käsklusenupule. Seda võib teha otsekohe pärast eelkäskluse saatmist, aga võib ka oodata soovikohaselt. Täitva nupu vajutamiseга paisatakse eetrisse vaid üks punkt kestusega 0,1 sek. ja sellest on küllalt, et rakendada tööle vastav juhtmootor juhitalval lennukil.

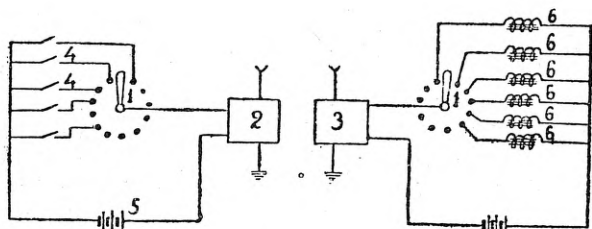
Käskluse tühistamine toimub samale nupule vajutamiseга. Kolmanda vajutuseга nupule — käskluse uuendatakse; järgmine vajutus tühistab käskluse jne. See moodus annab juhtimissüsteemile suure elastsuse käskluste andmisel, täitmisel ja tühistamisel.

Selektorite viimaseга konstruktsioon põhineb sünkrooniliselt tiirlevatel voolujagajatel. See on sama põhimõte, mis on tarvitusel Baudot-süsteemilisel paljukordsel telegraafimisel ühe ning sama ühendusjuhtme kaudu. Selle aparatuuri põhimõte



Joon. 3. Raadio teel juhitava pommilennuki juhtimisaparatuuri põhimõtteline skeem.





Joon. 4. Sünkrooniliselt töötavate voolujagajate töötamis-skeem.

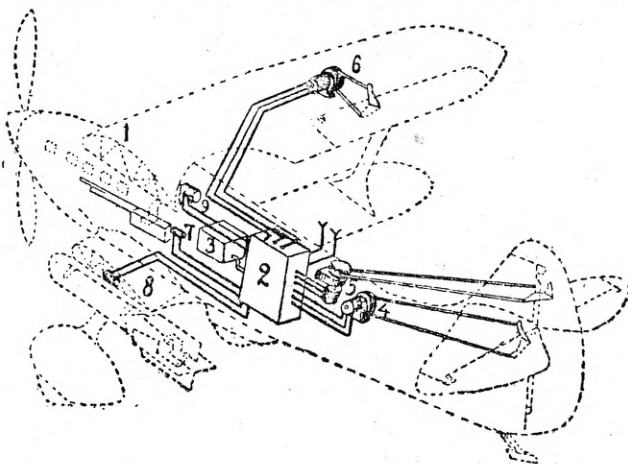
teline skeem on toodud joon. 4, kus 1 ja 1 on voolujagaja harjad, mis tiirlevad sünkrooniliselt nii juhtimispuldi saatjas, kui ka lennuki aparatuuris; 2 — raadiosaatja; 3 — vastuvõtja; 4 — juhtimispuldi nupud; 5 — vooluallikas; 6 — lennuki aparatuuri elektrilised ahelad.

Sünkrooniline tiirlemine, nagu me teame, on säärane, kus tiirlemise nurgakiirus on mõlematel jagajatel täpselt võrdne, samuti harjade asend on ühel ning samal hetkel samane. See tähendab, et kui näiteks saatja jagajahari asetseb kolmandal kontaktil, siis ka vastuvõtja jagaja hari peab ilmtingimata asetsema mitte kusagil mujal kui kolmandal kontaktil. Ja kui sel hetkel vajutada juhtimispuldi 3-da kontakti nupule, siis juhitava lennuki raadiovastuvõtja, võttes vastu 3-dalt kontaktilt saadetud signaale, lülitab sisse relee-ahela ja täiteaparatuuri. Antud juhul lülitub sisse see juhtmootor, mis juhib pöörیتیри (käsklus „paremale“).

Jagajate harjade tiirlemise sünkronismi alalhoidmiseks on jagajate aparatuur varustatud eriliste regulaatoritega, mis mõjutavad harju tiirle-

ma panevaid elektrimootoreid. Pealeselle iga jagaja tiiru vältel saatja saadab välja korrigeerivad vooluimpulsid vastuvõtja jagajasse. Need impulsid tarvet mööda aeglustavad või kiirustavad vastuvõtja jagaja tiirlemiskiirust. Täpselt samane korrigeerimisvahend on olemas ka Baudot paljukordse telegraafimise süsteemil.

Joon. 5 on näidatud raadioteel juhitava pommilennuki aparatuuri paigutusviisi. 1 — lennuki



Joon. 5. Juhtimisaparatuuri paigutus pommilennukis.

kere; 2 — raadiovastuvõtja, selektor ja relee; 3 — güroskoopiline autostabilisaator; 4 — juhtmootor kõrgusetііri trossitrumliga; 5 — pöörیتیри juhtmootor; 6 — elerooni juhtmootor; 7 — kuulipilduja töölerakendamiselektromagnet; 8 — pommipäästiku elektromagnet; 9 — rakettpüstoli päästiku elektromagnet. ■

## Vastuseid küsimustele.

J. Kivioja, Põlvast. 1) Külmunud lubja mörtilit võib tarvitada peale sulamist vaid siis, kui enne külmumist mörtil oli värskel. Igaks juhuks enne tarvitamist peab mörtilile lisandatama tsementi.

2) Et seina värvitud pind puudutamisel ei määrduks tuleb lubjavärvi puhul lisandada keedusoola ja liimivärvi puhul teha korralik liimivärv. Välispinna krohvi tsementmörtlis püsib tavaline hea värvaine siis, kui segu pole mitte liiga lahja (s. o. mitte alla 1:6).

Lug. A. Soom, Tartumaalt. Betonkivi vormi joonis oli meil toodud TK nr. 6 — 38. a. lk. 176. Neid vorme valmistab Tallinnas R. Puusaag. Hind: 3-kivisel — 20 kr., 4-kivisel vormil — 23 kr. Tellida võite ka „Estocemendi“ kaudu.

Lugejale maalt. Veepumpamiseks Teie 11 m sügavast kaevust majja, soovime panna kaevu harilikku rõhkkolb-pumba  $\varnothing$  3". Pumpi valmistavad siin mitmed firmad, nagu A. Tõnisson, A/S. C. Siegel, K. Puusaag jt. A.

Lugeja A. L., Rakkes. 1) Auto-dünamoga 2-voldiseid akumulaatoreid laadides tuleb

kasutada vooluahelas järjestikku akumulaatoriga vastavat takistust, mis võimaldab akumulaatori laadimist lubatava voolutugevusega. Takistuseks sobib 6-voldine autolamp või mõni muu takistus. 6-voldiste autolampide vooluläbilaskvused on: 3-vatisel — 0,5 A, 5-vatisel — 0,83 A ja 10-vatisel — 1,66 A. Kui on karta dünamo näpsipinge vähemaks jäämist akumulaatori näpsipingest, siis tuleb vooluahelasse lülida vastav relee, mis katkestab vooluahela voolusuuna muutumisel. Üldine skeem akumulaatorite laadimiseks autodünamoga on toodud meie ajakirjas nr. 12 — 1938. a.

2) 6-voldise akumulaatori üksikuid elemente võib kasutada ilma ühenduste lahtivõtmiseta. Üksikute elementide kasutamine sündigu vaheldumisi, et nad ühtlaselt tühjeneks.

Ins. F. H.

## MEIE LUGEJATELE.

Toimetusele saadetavates kirjades palume tähistada tellija nr. või nimi ja aadress, sest vastasel korral meil puudub võimalus rahuldada lugejate soove.

TK toimetuse.

# **Stereoskoopiline pildistamine hariliku kaameraga.**

**Mag. H. Muischneek.**

Tallinna Tehnikaülikooli Geodeesia Laboratooriumi v. assistent.

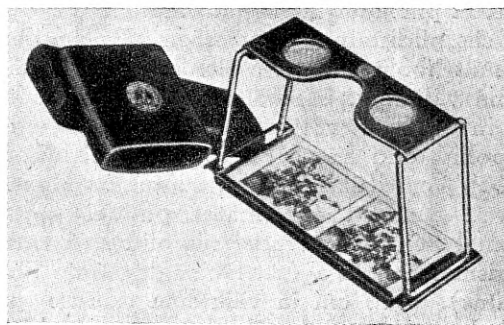
Fotograafilise pildistamise eesmärgiks on saavutada võimalikult sarnlevat loodusele kujutist. Harilikul must-valgel pildil fotokunst lubab saavutada kaunis loomutruud efekti teatava oskuse puhul, kuid palju jääb veel puudu: pildid ei anna edasi looduse mitmekesiseid värvuste varjundeid ja jääb ära ruumiline efekt. Tõsi küll, harjumuse tõttu kompositsiooni sobiva olles, me näeme ruumiliselt harilikkugi pilti. On aga pildistatud ese meile võõras (mingi raudkonstruktsioon) või on ta pildistatud ebaharilikust vaatekohast (lennupilt), on meil raske endale ette kujutada ta ruumilisi vorme.

Looduse poolt inimene on varustatud kahe silmaga. Kahe silmaga vaadates inimene haarab oma pilkudega eset kahelt poolt ja näeb teda nii ruumiliselt. Igas silmas tekib vaadeldavast esemest kaks isesugust pilti, kui ese ei ole meist liiga kaugel. Alles poole kilomeetri kaugusel on mõlemates silmades esemest tekkivad pildid praktiliselt samasugused (identsed). Need kaks erisugust pilti sulavad peaaegu kokku üheks ruumiliseks tajumuseks. Üteldakse, me näeme ruumiliselt — stereoskoopiliselt. Stereoskoopiline nägemisvõime lõpeb umbes poole kilomeetri kaugusel. Kaugemal me ei saa enam objektiivselt hinnata, kas mõni ese on meist kaugemal kui teine või ümberpöörduvalt, me näeme esemeid, just kui nad oleksid ühel tasapinnal, ilma sügavusteta. Ma meelega rõhutasin „objektiivselt“, sest igauks vaidleb kindlasti vastu: kuidas nii? mina näen ka kaugemaid maju, metsi, künkaid, põlde jne. ruumilises järjestuses, s. o. võin kindlasti ütelda, milline neist on ligemal, milline kaugemal. See on aga ainult subjektiivne hindamine meie kogemuste põhjal: kaugem maja näib väiksemana, kaugem kungas on varjatud ligema poolt, kaugem põld on lähemal horisondile jne. jne. Mina küsin kohe vastu, võttes äärmise näite: kas võite ütelda tähistaeva poole vaadates, mis täht on meile lähemal, mis kaugemal? Või palju lähedasemaid taevakehi vaadates, kumb on meile lähem, kas päike või kuu? Ei või. Selleks peab mõõtma sellekohaste võtete abil või näiteks päikese ja kuu puhul saab seda otsustada sellest, et päike jääb päikesevarjutuse ajal kuu varju; sellest me järeldame, et kuu on lähemal.

Nii siis pildist ruumilise (stereoskoopilise) tajumuse saamiseks on meil vaja esemest kaht pilti, vastavalt looduses vaatamisel silmades tekkivatele piltidele; ja vaatama peame neid mõlemaid korraga, kummagit pilti vastavalt ise silmaga, et nad peaaegu sulaksid kokku üheks ruumiliseks pildiks. Me enamasti oleme näinud niisuguseid stereoskoopilisi pilte ja teame, et nende vaatamiseks on

erilised aparaadid — stereoskoobid. Ja kes neid näinud, teab, kui võluv on vaadata neid pilte; on ju nad loodusele lähemad kui harilikud pildid. Niisugused pildid on sageli väga kasulikud (otsustarbekohased), kuna keerukate esemestikkude puhul me ei saa muidu ülevaadet pildil kujutatud rägastikust. Näiteks inseneri praktikas tuleb ette küll ja küll niisuguseid juhtumeid, kus vaid ruumiline pilt annab selge tajumuse.

Kuidas ise teha niisuguseid pilte? Esimene vastus on: inimene näeb ruumiliselt tänu sellele,



Joon. 1. Taskustereoskoop.

et tal on kaks silma; tähendab, fotoaparaadilgi peab olema kaks „silma“ — objektiivi, mis oleksid teineteisest silmade kaugusel või ligikaudu silmade kaugusel. Tähendab, peab endale muretsema nn. stereoskoopilise ülevõtteaparaadi. See on õige, kuid mitte igakord pole see tingimata vajalik. Nii pea kui on tegemist liikumatute objektidega, meil pole vaja teha mõlemaid ülevõtteid üheaegselt ja võime piirduda hariliku üheobjektiivilise aparaadiga, tehes kaks ülevõtet järgimööda kahest erinevast seisukohast. Kas ei ole siis vaja mingisugust seadist, et aparaati saaks nihutada paralleelselt kõrvale täpselt silmade kauguse võrra? Niisugused seadised on müügil olemas ja neid võib ka ise teha, nagu mina mineval suvel nägin ühe vana taluperemehe juures Virumaal, kes noores põlves harrastas fotokunsti. Kuid palju lihtsam on teha vastavaid võtteid käelt või, kui on vaja pikemat ekspositsiooni, harilikult statiivilt, hoolitsedes vaid selle eest, et mõlemad pildid esildaksid sama „väljalõigu“, s. o. et ülevõtted oleksid sihitud samas suunas. Selleks valime mõne meeldejääva kaugema eseme pildi keskel ja suuname aparaadi sinna mõlemal korral. Kaugus kahe aparaadi seisukoha vahel — ülevõtte baas — seejuures ei pruugi olla võrdne silmadevahega (60–70 mm), vaid võib suuremgi olla. Kui mõlemad aparaadi seisukohad on kaugemal

teineteisest, kui silmadevahe, s. o. kui ülesvõttebaas on suurem kui  $60 \div 70$  mm, siis saadud stereoskoopiline pilt on plastilisem kui silmadega vaadatud loodus ja ruumiliselt me näeme niisugusel pildil kaugemale kui looduses. Kuid ülesvõttebaasi pikkusega ei tohi liialdada, sest muidu kujutatud esemed paistavad pildil liiga plastiliselt, ebaloomulikult ja kuidagi väikestena — mänguasjadena. Reegel on niisugune:

Esiplaan kaugus:	Ülesvõttebaasi pikkus:
kuni 10 m	$60 \div 70$ mm
$10 \div 30$ m	$10 \div 20$ cm
$30 \div 80$ m	$20 \div 50$ cm
$80 \div 200$ m	$50 \div 150$ cm
$200 \div 400$ m	$1,5 \div 3$ m
500 m	3,5 m
1000 m	7 m
jne	jne

Antud tabel on teatavas mõttes meelevaldne, kuid praktilisel tarvitusel annab häid tagajärgi ses mõttes, et pilt jätab loomuliku mulje.

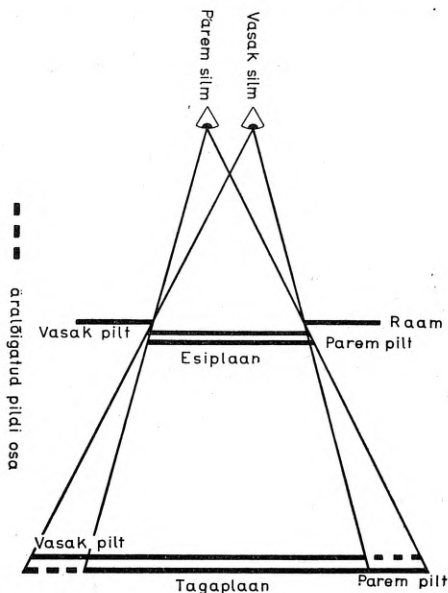
Nii siis pildistamise protses on väga lihtne: tuleb ainult hoolitseda, et mõlemal pildil oleks üks ja sama väljalõik. Ülesvõtte suurus on vist kõige sobivam  $6 \times 6$  cm või väiksemgi. Omaegsed stereoskoobid olid sisse seatud enamasti suurusele  $8\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2}$  cm (üksiku pildi suurus). Kuna siis vastavad punktid mõlematel pildidel asetsevad kaugemal kui silmadevahe, siis olid nad varustatud prismaläätsetega (vt. lähemalt mõnes füüsika raamatus).  $6 \times 6$  cm ja väiksema suuruse puhul kleebitakse mõlemad pildid teineteise kõrvale nii, et vahe vastavate (samaste) punktide vahel ei oleks suurem ega palju väiksem kui 60 mm. Niisuguseid pilte võib vaadata ilma stereoskoobita, suunates ühe silma ühele, teise teisele stereo-paari pildile. Vaatesuunad seejuures ei divergeeri<sup>1)</sup>, mis mõjuks ebanormaalselt.

Kuid lihtsam on neid vaadata läbi läätsede.

<sup>1)</sup> Divergeerima — lahku minema, eri suunda kulgesse.

Niisugused lihtsad stereoskoobid on saadaval. Joon. 1 on kujutatud firma C. Zeiss'i oma (hind umbes 10 krooni), kuid teistel firmadel on odavamaidki (hinnaga  $3 \div 4$  krooni).

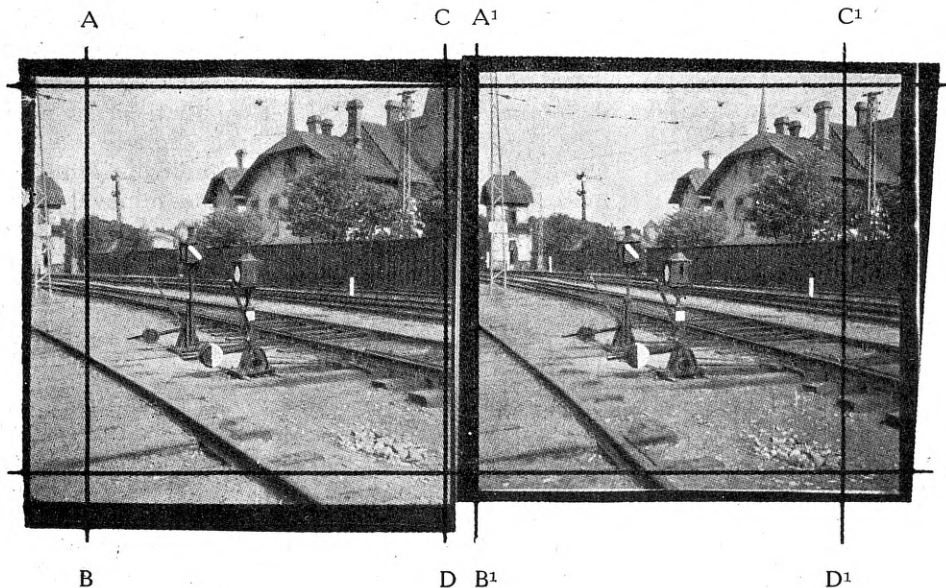
Lõpuks veel mõnda kokkukleepetehnika kohta. Kõigepealt hoolitsetagu selle eest, et mõlematel pildidel vastavad punktid asetseksid ühel ja sa-



Joon. 2.

mal kõrgusel, s. o. paralleelidel pildi alusservaga<sup>2)</sup>. Siis vasaku pildi vasakust äärest, ning parema pildi paremast äärest lõigatakse maha nii palju (iga kord ei ole see võimalik, kuna kaob liiga palju pildist), et lõikejoontel AB ja A<sup>1</sup>B<sup>1</sup> või vastavalt CD ja C<sup>1</sup>D<sup>1</sup> asetseksid ligikaudu samad

<sup>2)</sup> Kui ülesvõtmise ajal aparaat ei olnud mõlemal korral sihitud täpsalt samas suunas (paralleelselt), siis tekiavad väikesed raskused pildide kokkukleepimisel. Nimelt saab siis ainult ligikaudu asetada vastavaid punkte paralleelidele alusservaga. Kuid sellepärast ei ole veel pilt kõlbmatu. Rahuldav ruumiline efekt tekib siiski. Sellele põhjendabki võimalus pildistada stereoskoopiliselt käest hariliku aparaadiga.



Joon. 2. Näide stereoskoopilise pildi kokkukleepimise kohta.

# Saadetis aastaks 6939.

On kombeks, et kõigi suuremate ehitiste alusmüüri paigutatakse metallkast andmetega hoone ehitamisaja, kasutamistotstarbe jne. kohta ühes mõningate esemetega, nagu ajalehed, rahad jne., mis kasti avajale kaugemas tulevikus peavad andma teatud pilti sellest ajajärgust, mil hoone ehitamine toimus. Sellelaadilise, kuid märksa suuremalatuselise „tulevikusaadetisena“ on



Joon. 1. Tähtajakapsli joonis.

paigutatud Ameerikas, New-Yorgi 1939. a. maailmanäituseks ehitatava A/S-i „Westinghouse“ hoone alla, vastava 15 meetrit sügava kaevu põhja nn. tähtajakapsel (Time Capsule), millest loodetakse, et ta säilib vähemalt 5000 aastat ja võimaldab siis tuleviku arheoloogidele tõhusa üle-

\*) püreksklaas — eriliste lisanditega klaas, mis leiab tarvitamist keemias ja tehnikas tänu ta väikesele paisumiskoeffitsiendile.

esiplaani punktid (vt. joonis nr. 3). Sellega saavutame nn. raamimõju. Osa tagaplaanist paistab raami taha peidetuna ja esiplaan ei kerki raamist ettepoole. Me saame samasuguse efekti, nagu vaadates maastikku aknast (läbi raami). Vasak silm näeb rohkem parempoolsest tagaplaanist kui parem silm ja ümberpöörduvalt (vt. joonis nr. 2). Nii kokkukleebitud pilt on mugavasti vaadeldav ja mõjub hästi. Mulje on nii loomulik, et vaatlejal tekib koguni tahe pöörata pead, et vaadata, mis peitub raami taga.

Mahalõikamist paremast ja vasakust servast on soovitatav teostada järk-järgult, kontrollides stereoskoobiga saavutatud efekti. Ei tee yiga kui paistab, et osa esiplaanist (nagu joonisel nr. 3) ulatub raamist ettepoole. Isiklik kogemus ja maitse näitab kõige paremini, mis on vaja ära lõigata. Siin on antud vaid näpunäiteid sissejuhatuses. ■

vaate praeguse aja kultuuri tasemest. Selle „aeg-kapsli“ tehnilised üksikasjad on sedavõrt huvitavaid, et maksab nende juures veidi peatuda.

Kapsli kest on valmistatud erilisest roostekindlast cupaloy-sulamist. Kest koosneb üksikutest vöödest, misjuures iga vöö on järgmise külge kinnitatud keermetise abil ja ühendus on tihestatud asfaldiga. Välise metallkesta sisse käib omakorda sisemine püreksklaasist\*) silinder, mis on ca 15-cm-se sisemise läbimõõduga ja üle 2 meetri pikk. Sisu sissepanemise järele see klaasnõu on suletud, õhust tühjaks pumbatud ja lämmastikuga täidetud (et esemete kõdunemist ära hoida). Vahe väliskesta ja sisemise klaasnõu vahel on täidetud veekindla massiga.

Tähtajakapsli sisu väljavalimisel olivat kaasa töötanud mitmed sajad inimesed, vastavate erialade eriteadlased. Kõigepealt olivat sinna mahutatud 40 igapäevase tarvituse artiklit, nende hulgas: täitesulepea ja täitepliats, taskukell, elektrilamp, tubak, piip, sigaretid, iluravi vahendeid, naisterahva kübar, prillid, hambahari ja -pulber, väike fotoaparaat, konservikarbi-avaja, rahad jne. Edasi on seal tähtsamate metallide ja sulamite proovid, siis tekstiilproovid, nagu villased, puuvillased, siidist, linased, klaasist ja asbestist riided; mõnesugused tähtsamad materjalid, nagu tsement, sünteetiline ja loomulik kummi, kunstvaigu sorte; isegi kivisöe tükke on kaasa pandud oletusel, et 5000 aasta pärast kivisüsi on juba harulduseks.



Joon. 2. Kõik laual olevad esemed pandi tähtajakapslisse.

Kõige huvitavamaks esemeks kahtlemata on eriline mikrofilm, kus on palju ülesvõtteid mitmesugustest raamatutest, ajakirjadest ja piltidest niisuguses järjekorras, et annaksid ülevaate kõigist tähtsamatest inimelu avaldustest. Mitmekeelised pealkirjad ja leksikon peaksid võimaldama tuleviku ajaloolastel aru saada mikrofilmi sisust. See mikrofilm sisaldab rohkem kui 23.000

harilikku raamatulehekülge, kokku üle 10.000.000 sõna ja mitusada pilti. Mikroskoop on ka juurde pandud, et võimaldada tuleviku inimestele mikrofilmi lugemist. Tekstis on pealeselle antud juhutused ja joonised suurema lugemismasina ja kinopiltide näitamisaparaadi ehitamiseks. Viimasel näitamiseks on veel juurde pandud tulevaste põlvete jaoks eriti valmistatud heliringvaade. Kõik filmid nende vastupidavuse mõttes on tselluloos-asetaadist.

Edasi, et jätta maailma teateid sellest kapslist ja ta asukohast, on trükitud puhtal kaltsupaberil erilise trükitindiga sellekohase sisuga r a a m a t, mis saadetakse laiali raamatukogudesse ja muuseumidesse üle maailma. Loodetakse, et mõnigi

Scientific American'i andmeil.

neist säilib, kui mitte otseselt, siis vähemalt tõlgitud tolleks ajaks tekkinud utesse keeltesse.

Selleks, et tuleviku inimesed teaksid, kunas jõuab kätte tähtajakapsli avamiseks määratud 6939. aasta, on see aeg näidatud meie praeguse ajaarvamise kõrval ka hiina, juudi, muhamedi ja shinto kalendrite järgi. Kui ükski nendest kalendritest ei säilu, siis võidakse veel kalkuleerida aega astronoomiliste andmete järgi, milleks on raamatus toodud 1939. aasta päikese- ja kuuvarjutused ja muud praegused astronoomilised andmed. Antud on ka tähtajakapsli asukoha lähem kirjeldus ja selle geograafilised koordinaadid täpsusega kuni 0,001 sekundit, mis võimaldab leida tähtajakapslit täpsusega kuni 1 toll. ■

## ÕIENDUSI TK 1938. A. FOTO-ARTIKLITELE.

Dr.-ins. A. Laur.

Kahetsetaval viisil on TK 1938. aastakäigu esimeste numbrite fotoalised artiklid avaldatud ilma sisulise korrigeeritud, mispärast neisse on sisse jäänud rida väärtusi. Nendele allpool tähelepanu juhtides palun parandada ühtlasi ka mõned hilisematesse artiklitesse sattunud trüki-vead.

TK nr. 1, lk. 27, 1. veerg, 17. rida ülalt: peab olema „säritab“, mitte „säritlab“. Samas 2. veerul 15. real ülalt seisab „objetiivi“, peab muidugi olema „objektiiv“.

TK nr. 2, lk. 63, joon. 2 vasakpoolsed numbrid on nihkunud umbes ½ cm võrra alla. Samal veerul 3. real alt peab „6“ asemel olema „5“. Lk. 64, keskel, tabelis ava 8 all seisab „1/50, 1/25, 1/10, 1/5“, peab aga seisma „1/25, 1/10, 1/5, 1/2“. Samal leheküljel leiduv tabel pealkirjaga „Kaugeima eseme kaugus meetrites“ on väärtused tuleb kustutada; samuti selle tabeli kõrvalt tema kohta käiv tekst alates sõnadega „Toon näitena...“ ja lõpetades „...kauguse pealt“. Sellele tekstile järgnev lause tuleb muuta järgmiselt: „Kes ei taha tegeleda tabelitega, see pidagu meeles üht väikest reeglit, mis kasutatav piskaamerate puhul, millede objektiiv tulitapikaugus ei ületa 10,5 cm: hoia ava 9 peal, siis, seades kauguse 4 m peale, saad teravalt pildile lähedased esemed, teravustades aga 8 m peale, saad teravalt pildile kauged esemed. Täpsemalt näeme vastavaid teravusepiire järgmisest tabelist:“. Ka tabel tuleb parandada. Teises lahtris sõnade „Lähim ese —“ asemele kirjutage „Lähedad esemed, teravustatud 4 m-le —“ ja järgmises vahes sõnade „Kaugeim ese —“ asemele kirjutage „Kauged esemed, teravustatud 8 m-le —“. Tabeli kolmandas lahtris alumisel joonel tuleb sõna „lähim“ asendada sõnaga „lähedam“, ilma hanejalgadeta.

Järgmisel leheküljel esimesel veerul ülemises tabelis teha parandused: esimeses lahtris sulgudes oleva märkuse „(vahe 1/30 mm)“ asemele panna viitemärk „1)“ ja veeru alla kirjutada „1) Objektiivide puhul tulitapikaugusega 7,5 cm võib leppida väiksema teravusega kui objektiivide puhul tulitapikaugusega 5 cm. Seepärast võib neile anda võrdsed sügavusteravuse piirid.“ Tabeli kolmandas lahtris ava 9 all arvude „2—∞ asemele kirjutada „1,7—11,4“; „1,6—12,6“ asemele „1,6—2,6“; „3,2—1,2“ asemele „3,2—11,2“; „5,4—∞“ asemele „5,4—70“; „6—∞“ asemele „6—30“. Tabeli neljan-

das lahtris ava 12,5 all kirjutada: esimese „1,2—∞“ asemele „1,2—6,2“; teise „1,2—∞“ asemele „1,5—∞“; „2,8—∞“ asemele „2,8—21,8“; „6,3—∞“ asemele „4,6—∞“. Viimasel lahtris ava 18 all kirjutada „2,7—∞“ asemele „2,7—35“; „3—∞“ asemele „3—15“ ja edasi tühjale kohale 10 m real „4,3—∞“.

TK nr. 3, lk. 96, 2. veerul 6. real ülalt parandada „suuremana“, mitte „suremana“.

TK nr. 7, lk. 227, 1. veerul 6. real alt seisab „cm/sek.“, peab olema „cm/sek.“. Lk. 228, 1. veerul keskel kustutada kahekordselt sisse laotud kolm rida „vältused... säritluse“.

TK nr. 8, lk. 258, 1. veeru joonisel ei ole kooskõla lambikesta laiuses vaadetes külje pealt ja eest. Need laiused peavad olema muidugi võrdsed.

TK nr. 9, lk. 287, 1. veerul joon. 3 all seletuses teises reas peab olema „t — lähedal...“ (mitte „t-lähedal...“); samas kolmandas reas „teravusetusring“ (mitte „teravusetusering“). Samas joon. 4 all peab sõna „teravustult“ järgi seisma punkt ja siis tähe „t“ järgi mitte sidekriips vaid mõttekriips. Samal veerul alumises lõikes puu-

dub valem  $\frac{f^2 \cdot V}{r}$  järgi koma; edasi samas lõikes parandada „teravusetusringi“ (mitte „teravusetuseringi“). Järgmisel veerul 15. real ülalt asetada sõna „umb.“ ette võrdusmärk =. ■

## LUGEJATE TÄHELEPANU

juhatakse läinud aasta viimase numbriga juurde lisatud posti jooksva arve sissemaksu kaartidele, millised kuuluvad Kooperatiiv-ühingule „Tehniline Kirjastus“ ja millede järgi on võimalik tellida ainult nende poolt kirjastatud arh. K. Böläu „Hoonete ehituskonstruksiooni“ või ins. A. Krik'i „Maalri käsiraamatut“. Nende posti jooksva arve nr. on 811.

Kõigi teiste tellimiste puhul tuleb sissemaks sooritada kuukirja „Tehnika Kõigile“ posti jooksvale arvele, mille nr. on 573.

Palume lugejaid enne posti jooksvale arvele sissemaksu sooritamist täpselt jälgida jooksva arve numbrit.

TK talitus.

## Meie kaanepilt kujutab raudbetoonsilda Saksa riigi-autoteel.

**TOIMETUS:** Vastutav- ja peatoimetaja: Insener Andres Grauen, tel. 450-17. Kaastoimetajad: ins. A. Velter, tel. 477-00/52, ins. H. Norman, tel. 476-92, dr.-ins. A. Laur, tel. 465-94, keeleline korrektor ins. J. Roonemaa, tel. 477-60/270.

**KUULUTUSTE HINNAD:** 1/1 lk. — 40 kr., 1/2 lk. — 24 kr., 1/4 lk. — 12 kr.; vastu teksti või muul erilisel kohal 25% kallim; tekstis ja IV kaaneküljel: 1/1 lk. — 70 kr., 1/2 lk. — 40 kr., 1/4 lk. — 20 kr. II ja III kaan: 1/1 lk. — 60 kr., 1/2 lk. — 30 kr.